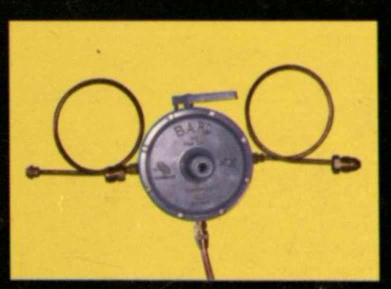
UNA GUÍA PASO A PASO

MANUAL DE INSTALACIONES DE GAS

- Herramientas
- Materiales y equipos
- Unión de tubos
- Mantenimiento











trillas

Colección
CÓMO HACER BIEN
Y FÁCILMENTE

Es una extensa colección de manuales de consulta práctica, creada para auxiliar a la familia en la resolución rápida y sencilla de los problemas que surgen repentinamente en el hogar; al estudiante técnico en sus trabajos escolares y, sobre todo, a aquellas personas que buscan la superación personal a través del aprendizaje de algún oficio.

Este conjunto de obras abarca actividades como plomería, albañilería, electricidad, carpintería, tapicería, fruticultura, corte de pelo y muchas otras.

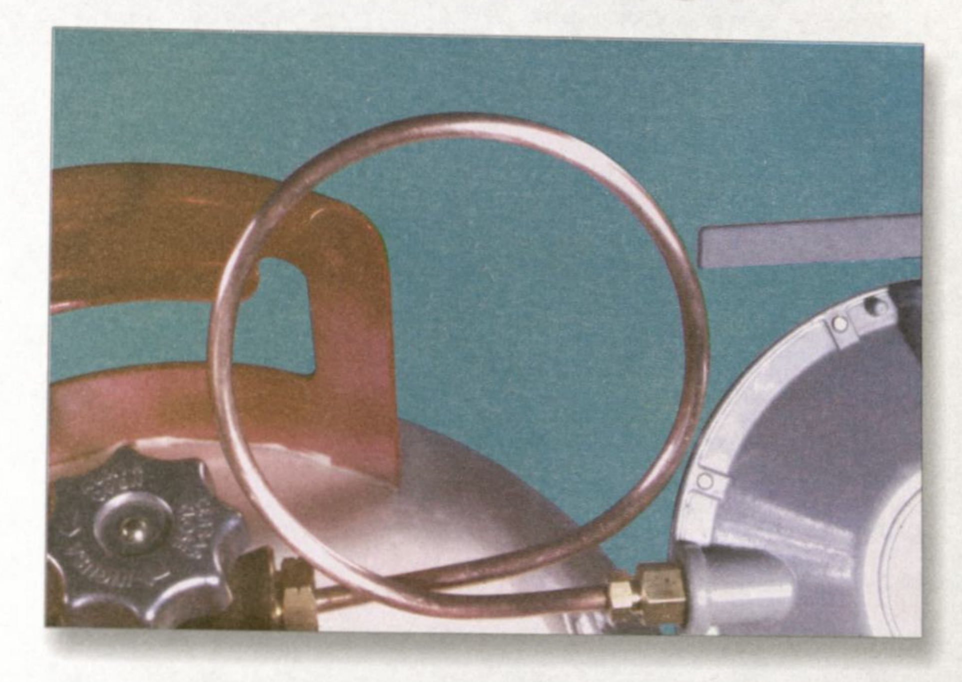
Textos breves, precisos y accesibles, así como una gran cantidad de fotografías, ilustraciones, diagramas y esquemas, se complementan para guiar al lector, paso a paso, hacia la adquisición de los conocimientos que le permitirán desarrollar las habilidades que exige el dominio de la actividad de que se trate.

Cómo hacer bien y fácilmente es la opción más viable que tenemos todos para contribuir con nuestros propios recursos al mejoramiento de la economía familiar y personal, ya que nos brinda la oportunidad de iniciarnos en un trabajo que, quizá más adelante, llegue a convertirse en una fuente de ingresos permanente.



UNA GUÍA PASO A PASO

MANUAL DE INSTALACIONES DE GAS



Coordinación: **Luis Lesur**



Catalogación en la fuente

Lesur, Luis
Manual de instalaciones de gas : una guía paso a paso. -- México : Trillas, 1998 (reimp. 2009).
96 pp. : il. col. ; 27 cm. -- (Cómo hacer bien y fácilmente)
ISBN 978-968-24-4424-1

1. Gas - Instalación. I. t. II. Ser.

D- 696.2'L173m LC- TH6840'L4.5 3133

División Administrativa
Av. Río Churubusco 385
Col. Pedro María Anaya, C. P. 03340
México, D. F.
Tel. 56884233, FAX 56041364

División Comercial
Calzada de la Viga 1132
C. P. 09439, México, D. F.
Tel. 56330995, FAX 56330870

www.trillas.com.mx

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial
Reg. núm. 158

Primera edición OX
ISBN 978-968-24-4424-1
ϕ (SI)

Reimpresión, 2009

Impreso en México
Printed in Mexico

Se imprimió en
Rotodiseño y Color, S. A. de C. V.
B 90 RW

En la elaboración de este manual participaron:

Diseño gráfico

Carlos Marín
Alejandro Rodríguez

Fotografía

Carlos Marín
Araceli Abdel

Producción

Graciela Hernández Ávila
Shanti Lesur

Colaboración

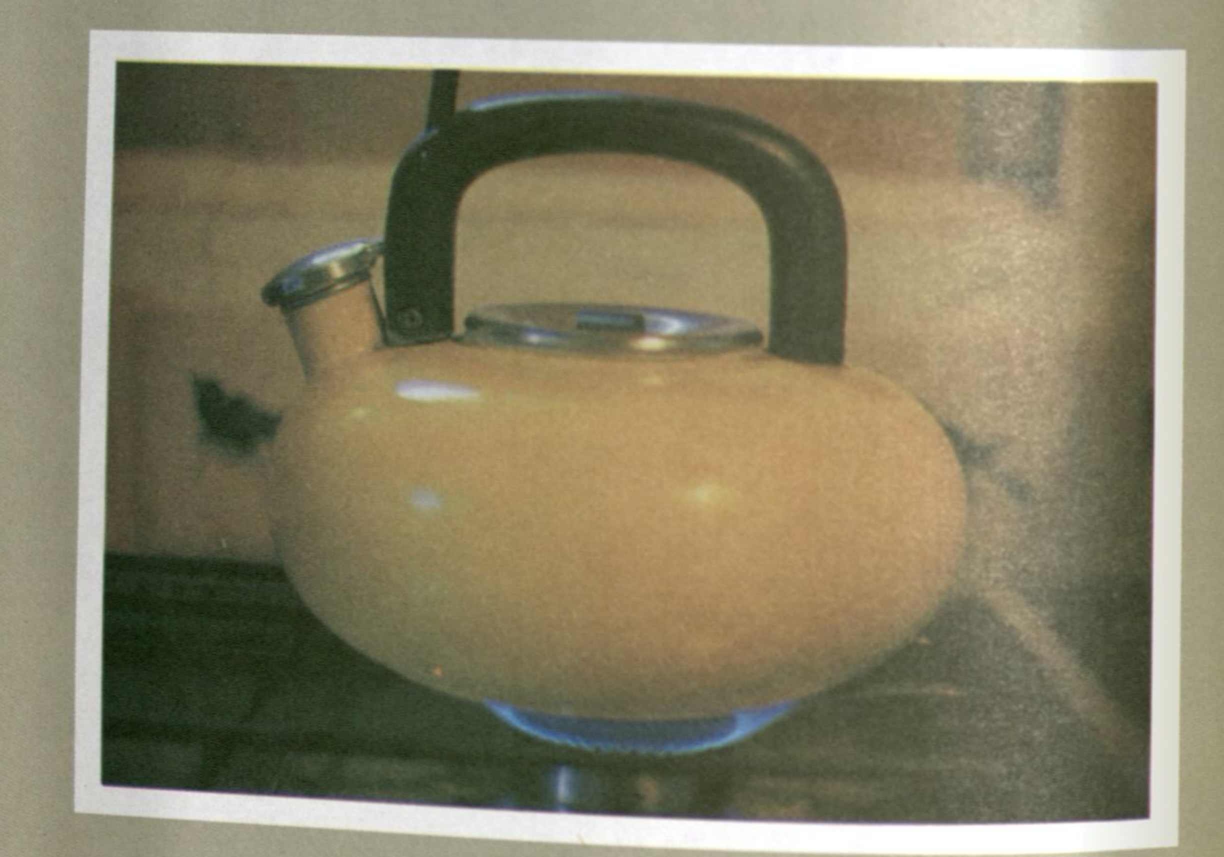
Sr. Antonio Varela Ortiz, ***Hidro gas de Cuernavaca S.A. de C.V.*** *km. 1.5 carretera Cuernavaca Tepoztlán, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. Tel. 17 59 90*

Ing. Marco Antonio Ayala, ***Empresas Soni,*** *km. 1.5 carretera Cuernavaca Tepoztlán, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. Tel 17 22 06*

Sr. Francisco Javier Lopez, ***Industrias Lajat, S.A de C.V.*** *Morelos Sur 101, local 211, Colonia Las Palmas, Cuernavaca, Morelos. Tel. 10 01 01*

Sr. Manuel Cortez, ***Centro Ferretero,*** *Plan de Ayala 846, Colonia Teopanzolco, Cuernavaca, Morelos. Tel 15 34 22*

Instalaciones Gas Uribe, S.A de C.V.



INTRODUCCIÓN

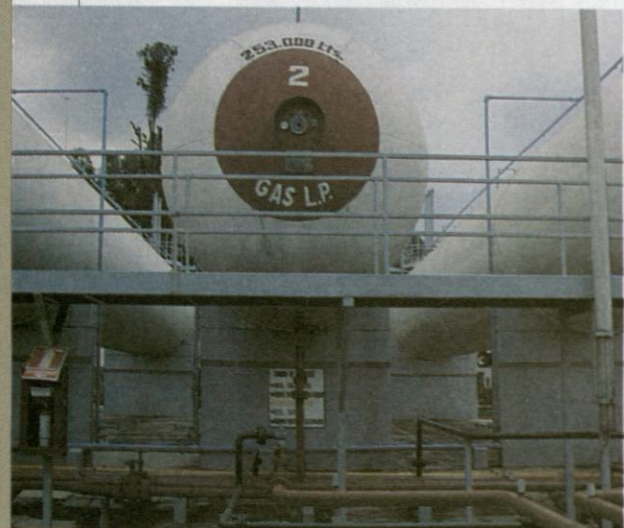
El gas licuado y el gas natural son combustibles cuya flama, excepcionalmente limpia si se maneja en forma adecuada, tiene un alto poder calorífico y no produce humo ni hollín.

Son gases más pesados que el aire, de modo que si se produce una fuga en un lugar poco ventilado, se acumula en la parte más baja, con el riesgo grave de incendio o de explosión si entra en contacto con una flama o con una chispa.



Estos combustibles resultan peligrosos no sólo por su poder inflamable y explosivo, sino también porque son más pesados que el aire y cuando se acumulan en un cuarto desplazan el oxígeno, por lo que pueden producir asfixia.





Ni el gas natural ni el licuado tienen color, ni olor. Por eso, para detectar una fuga y corregirla, se le agrega un olor desagradable, a podrido, mezclándole mercaptano, otro derivado del petróleo.

En los sitios que cuentan con redes de distribución de gas natural, el combustible se recibe en las casas, comercios e industrias por medio de un tubo, que en su extremo tiene un medidor, igual que en el servicio de agua.

El gas natural, compuesto por metano y etano, gases que no se vuelven líquidos a la temperatura ordinaria, se saca directamente de los pozos en los campos petrolíferos y se bombea, a través de gasoductos, hasta los lugares de consumo.

El gas licuado de petróleo, o gas L.P., es un derivado del petróleo formado por propano, butano e isobutano y sus mezclas. Este gas tiene la particularidad de que si, a la temperatura normal, se somete a presiones mayores que la de la atmósfera, se condensa y se vuelve líquido.

Gas evaporado

Recipiente con presión



El gas L.P. se saca de las refinerías en su estado líquido, bajo presión, y así permanece durante su almacenamiento y transportación en tanques.



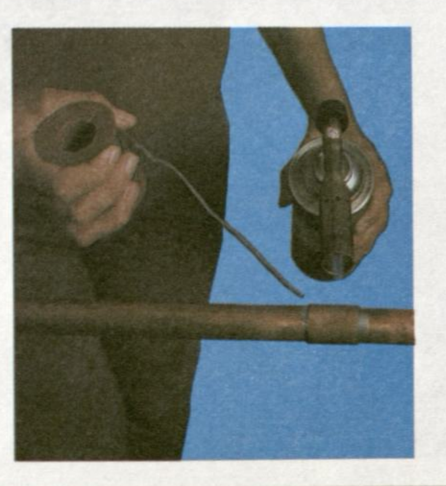


La parte inferior del tanque contiene el líquido, mientras que en la superior se acumula un poco de gas, que es el que se consume. Conforme el gas se extrae del tanque, se va evaporando más líquido, que remplaza al gas que se ha sacado.

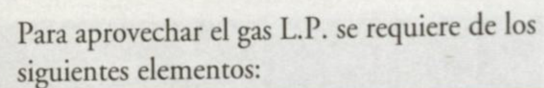
En nuestro país, el gas L.P. es el que más se utiliza como combustible doméstico, y la mayor parte de los aparatos que lo consumen vienen diseñados de fábrica para quemarlo. Para emplear gas natural, tienen que hacerse algunas adaptaciones. Por tanto, en este manual nos referiremos particularmente a las instalaciones para gas L.P.

Sin embargo, las instalaciones de ambos gases son muy similares. El gas natural llega a través de una red y no requiere recipientes, sino sólo un medidor y un regulador a la entrada de servicio. Los aparatos para consumirlo tienen algunos dispositivos diferentes, pues la presión a la que entra el gas natural es ligeramente distinta.

Debido a la peligrosidad del gas cuando se llega a escapar de los recipientes que lo contienen o de las tuberías que lo conducen, se requieren instalaciones con un nivel de seguridad muy elevado.



De acuerdo con las normas, las instalaciones deben ser diseñadas y calculadas solamente por unidades de verificación autorizadas, y ser realizadas, también, solamente por instaladores autorizados, siempre bajo la responsabilidad de una unidad con autorización.



Para aprovechar el gas L.P. se requiere de los siguientes elementos:

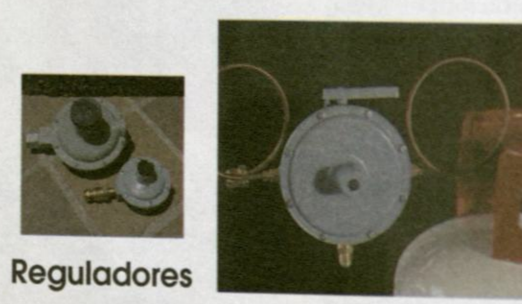


Recipientes o tanques

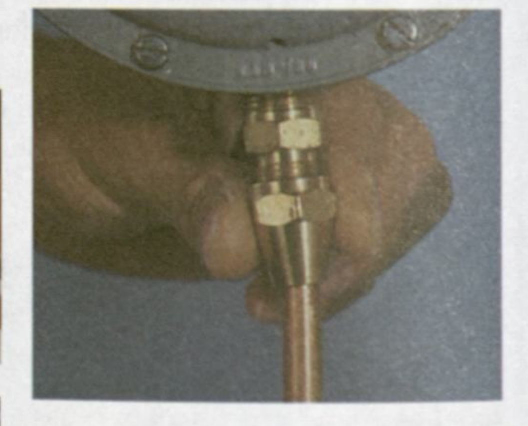


Tuberías





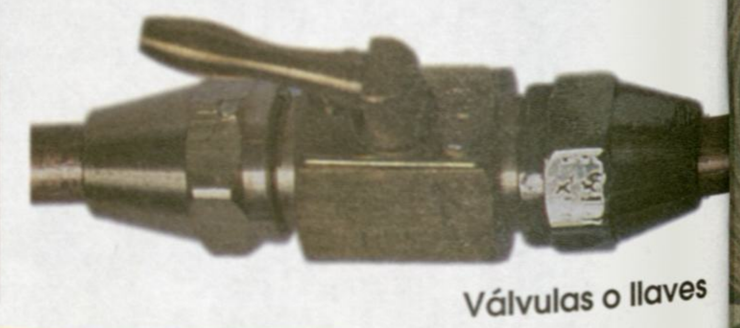
Reguladores



Conexiones



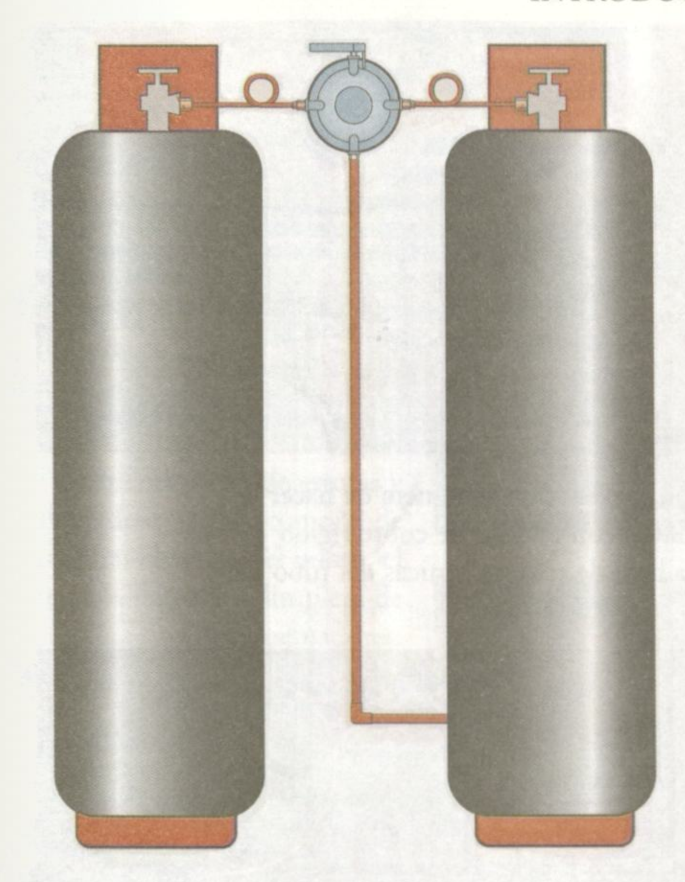
Medidores



Válvulas o llaves



Aparatos de consumo con quemadores





En este manual, nos referiremos sólo a las características de las instalaciones de gas domésticas de baja presión. Las instalaciones comerciales o industriales de alta presión no se consideran.





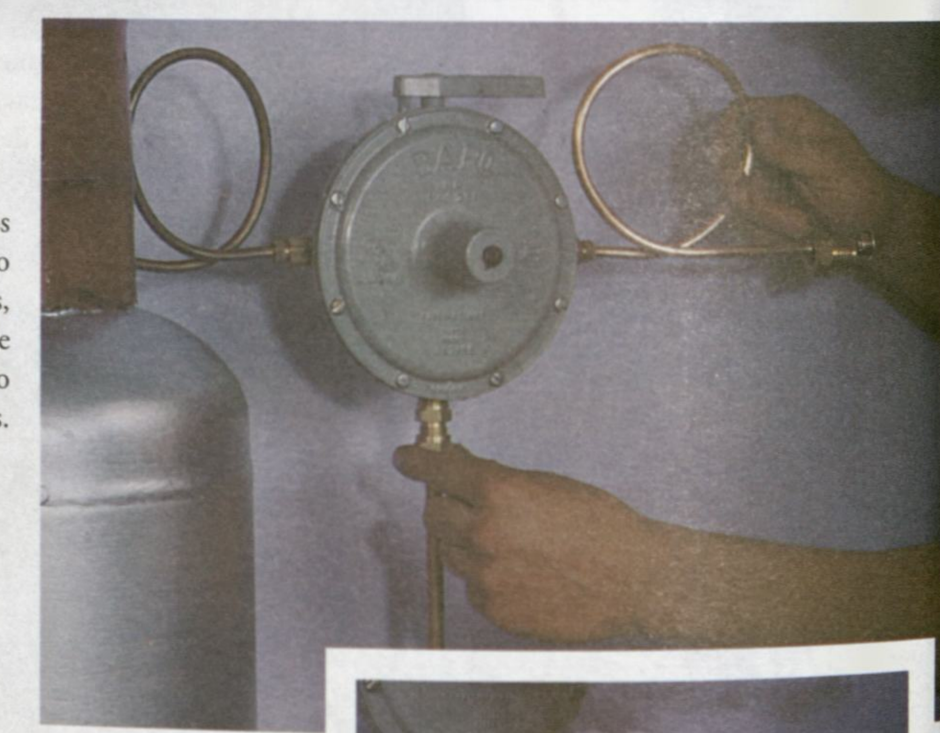
A continuación dedicamos un capítulo a las herramientas más comunes usadas en el oficio, tanto aquellas que son de uso general como las específicas del instalador de gas.

En el segundo capítulo, trataremos con más detalles los diversos materiales y componentes que entran en las instalaciones de gas doméstico.



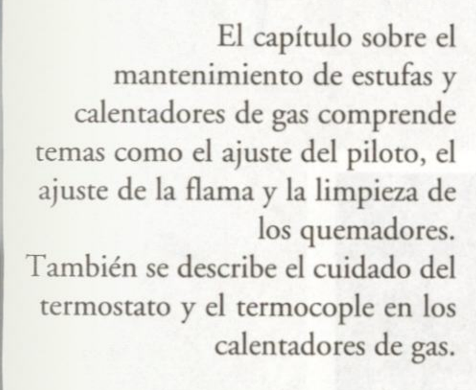


El siguiente capítulo describe la manera de hacer las conexiones soldadas con el tubo de cobre rígido y las conexiones a base de tuercas cónicas del tubo de cobre flexible.

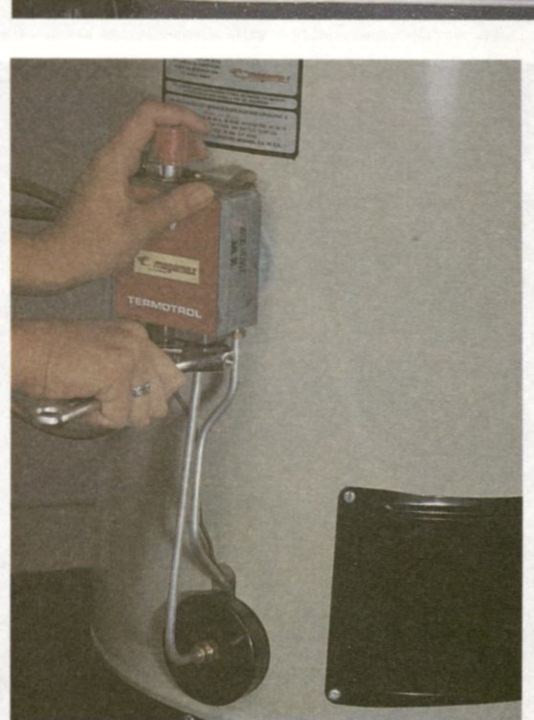


La manera como se instalan los tanques, ya sean portátiles o estacionarios, con sus reguladores, controles y mecanismos de seguridad, se detalla en el capítulo de instalaciones.

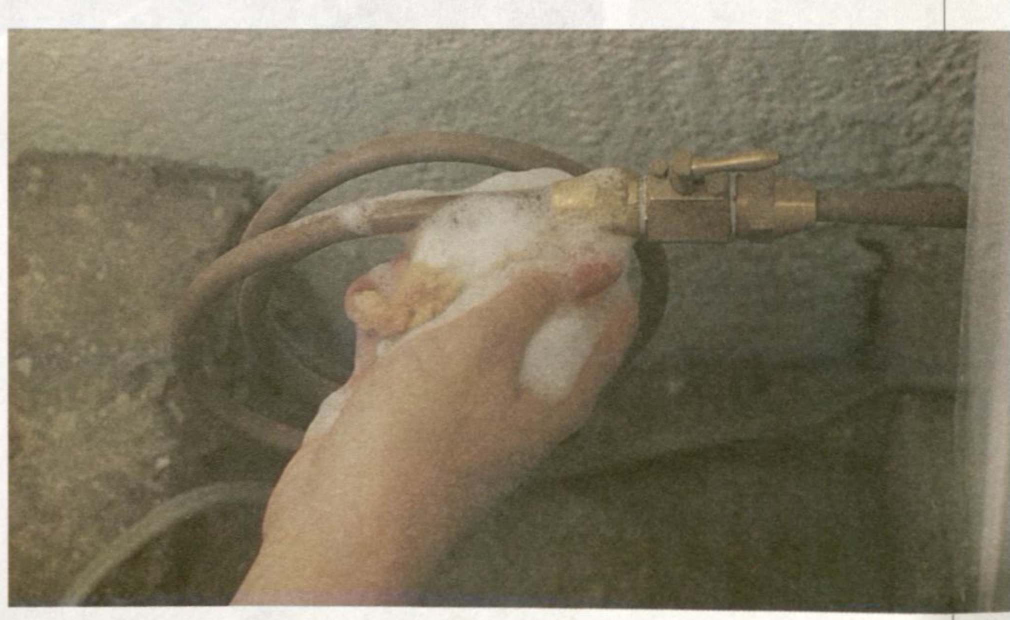
El recorrido de las tuberías, con distintos tipos de tubo y su conexión a los calentadores, estufas, hornos, secadoras y otros equipos también se presenta en el cuarto capítulo. Allí mismo se especifican los procedimientos de prueba para verificar que las instalaciones están bien hechas y no existan fugas.



El capítulo sobre el mantenimiento de estufas y calentadores de gas comprende temas como el ajuste del piloto, el ajuste de la flama y la limpieza de los quemadores. También se describe el cuidado del termostato y el termocople en los calentadores de gas.



Al final del manual se describen las precauciones necesarias para el uso y mantenimiento de los aparatos e instalaciones de gas.





HERRAMIENTAS

La realización de las instalaciones de gas no requiere de muchas herramientas. La mayoría de ellas son de uso común para una gran cantidad de oficios y tareas del hogar. Otras, la minoría, son propias del plomero y del instalador de gas.

Herramientas de uso común

Entre las diversas herramientas de uso común que son útiles para el instalador de gas, destacan las siguientes:

Los **pericos**, o **llaves ajustables**, que tienen una quijada movible, la cual sirve para apretar tuercas de una gran variedad de medidas y cabezas diferentes.

Sus partes principales son:



Las **llaves stilson**, que no son propiamente para trabajar con tuercas de cobre, pero que pueden resultar muy útiles al conectar y desconectar algunos equipos con conexiones enmohecidas. Sus partes principales son las siguientes:



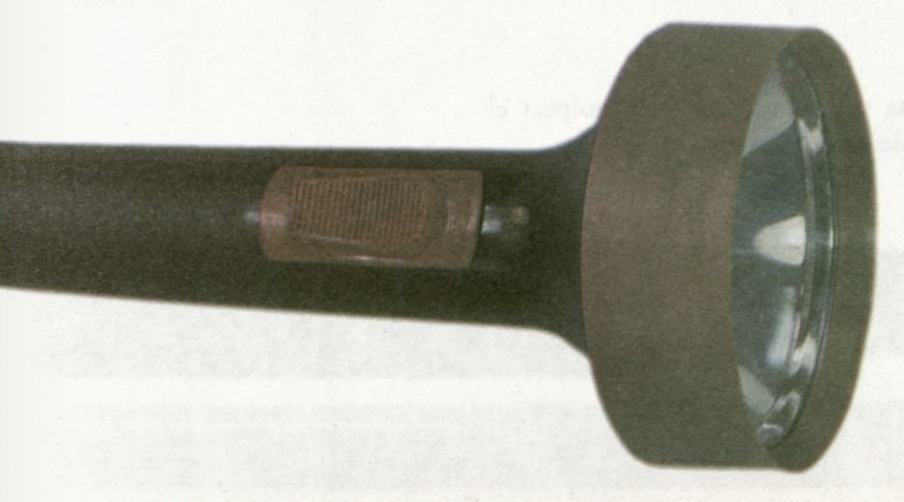
Herramientas de uso común

Las **pinzas de extensión**, o **pinzas de plomero**, están diseñadas para sujetar tubos. Las quijadas tienen dientes de sierra con una superficie curva. Pueden ajustarse a una gran variedad de aberturas en las quijadas. Tienen los mangos largos para poder hacer buena palanca. Sus partes principales son:

Ajuste de junta deslizable
Manijas moldeadas para un mejor agarre
Pivote

Un juego de **destornilladores**, tanto planos como de cruz, son indispensables en la mayoría de los trabajos.

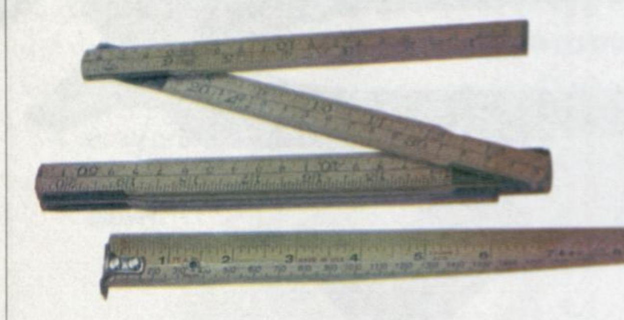


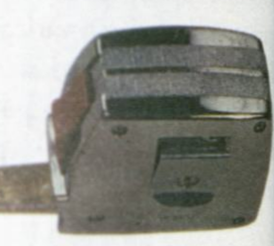


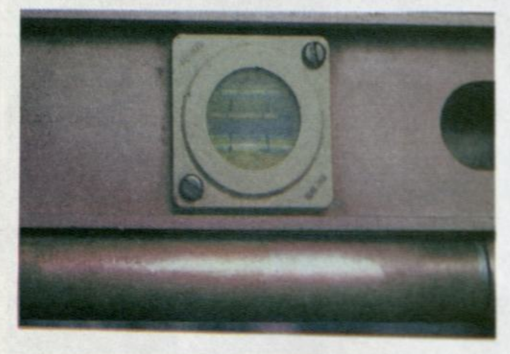
Una **linterna de pilas** puede ser muy útil para ver el interior de algunos de los aparatos de consumo, tanto durante su instalación como durante su reparación y mantenimiento.

Herramientas de uso común

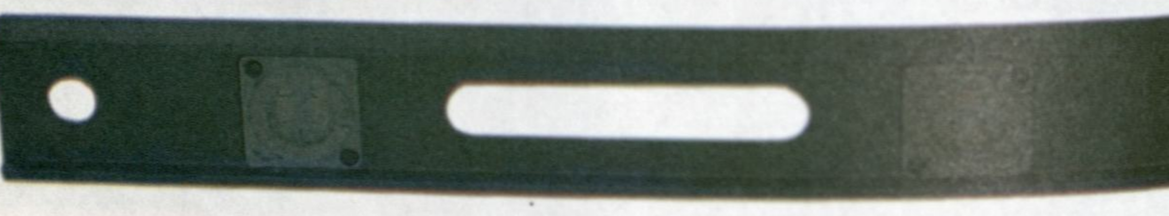
La **cinta métrica** o el **metro de carpintero** es indispensable para tomar las medidas del recorrido de los tubos y para hacer su corte con precisión.





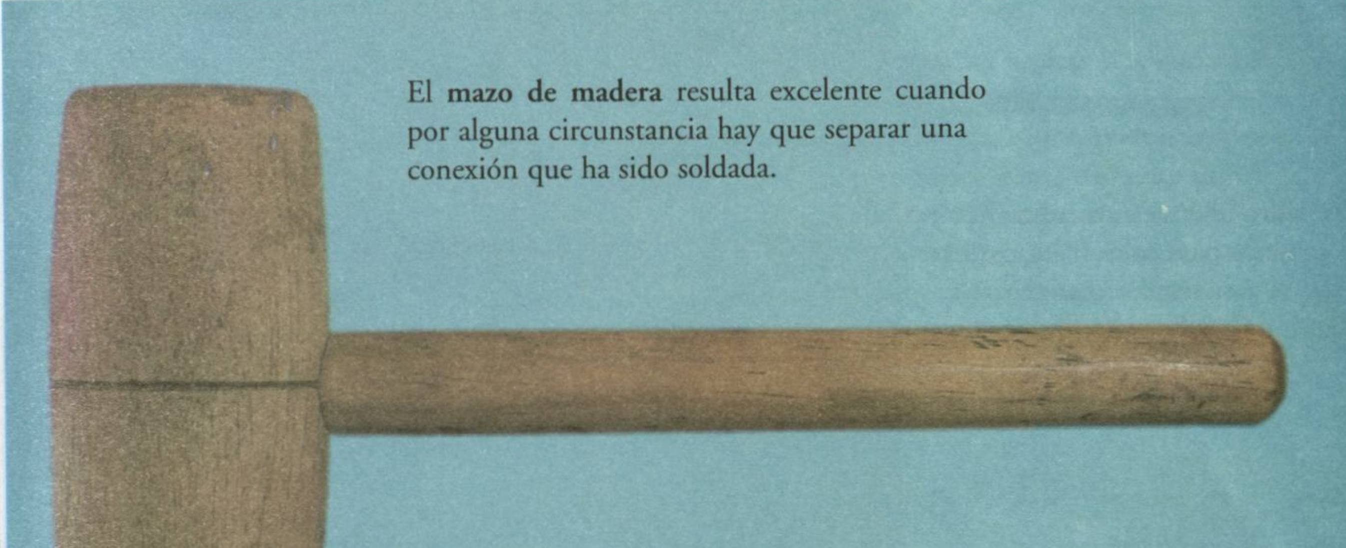


Cuando hay necesidad de correr tuberías aparentes sobre los muros, el **nivel** es muy útil para que conserven siempre la línea horizontal.



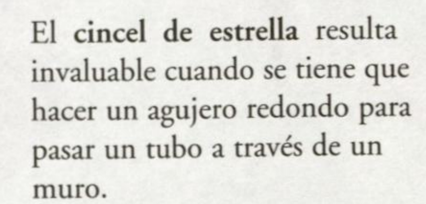
El **martillo de bola** se utiliza principalmente para golpear el cincel al hacer ranuras u orificios en la mampostería.

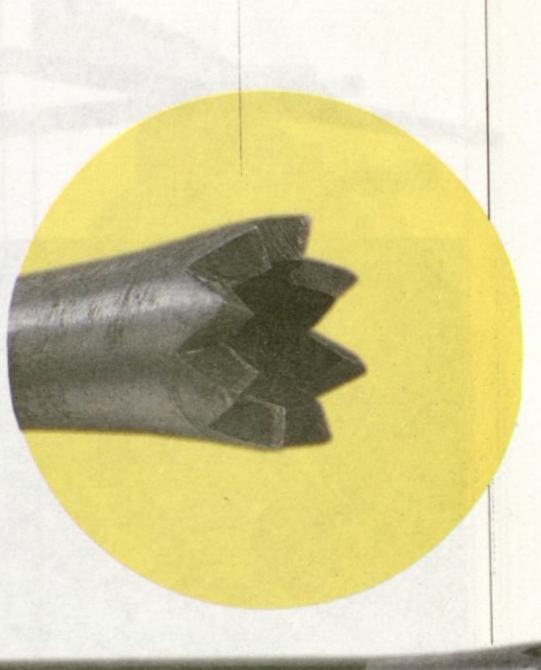
Herramientas de uso común



El **mazo de madera** resulta excelente cuando por alguna circunstancia hay que separar una conexión que ha sido soldada.

El **cincel plano** es la herramienta con la cual se hacen las ranuras y algunos orificios necesarios para correr los tubos sin interrupción hasta los aparatos de servicio.





El **cincel de estrella** resulta invaluable cuando se tiene que hacer un agujero redondo para pasar un tubo a través de un muro.

Herramientas de uso común



El **taladro eléctrico** permite hacer fácilmente los agujeros para colocar los taquetes con los cuales se sostienen los ganchos que soportan los tubos a través de los muros.

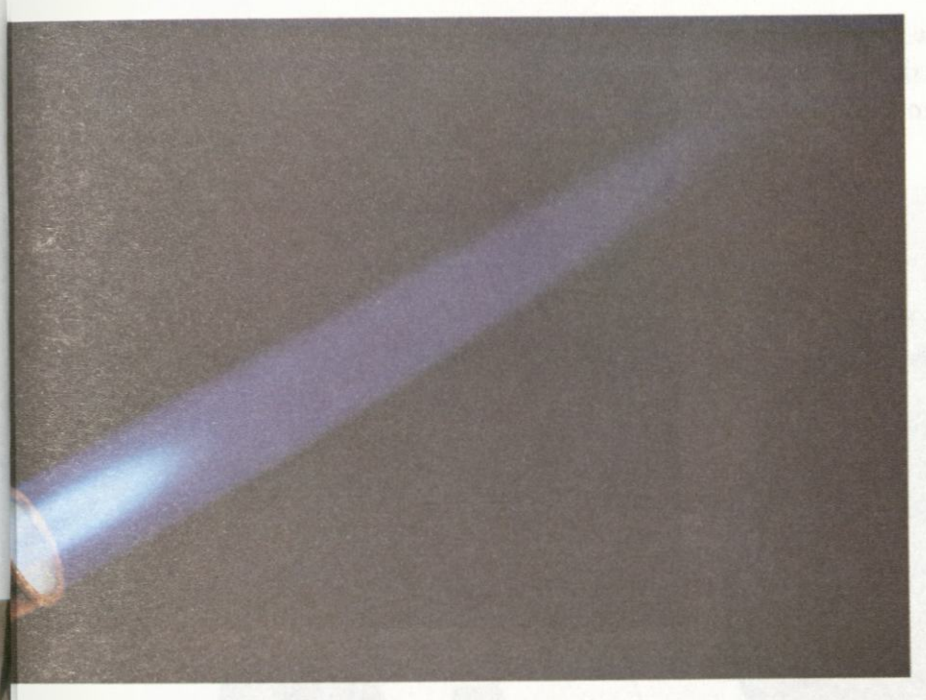
Las **limas**, tanto planas como redondas, se emplean para quitar las rebabas que se forman en los bordes del tubo cuando se corta.



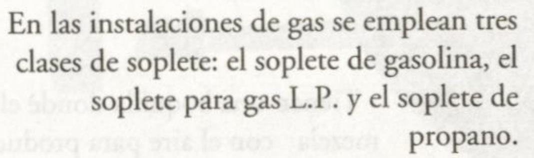


La **lija para metal**, particularmente la de cinta de 2.5 a 3.5 cm de ancho, que viene en rollos de 25 m de largo, se emplea para limpiar y desoxidar el tubo de cobre, así como restaurar su brillo original antes de hacer la soldadura.

Herramientas de uso común



Para realizar la soldadura de los tubos de cobre rígidos se utiliza un **soplete**, que tiene una flama con calor lo suficientemente elevado como para fundir la soldadura, sin afectar las propiedades del cobre.



En las instalaciones de gas se emplean tres clases de soplete: el soplete de gasolina, el soplete para gas L.P. y el soplete de propano.

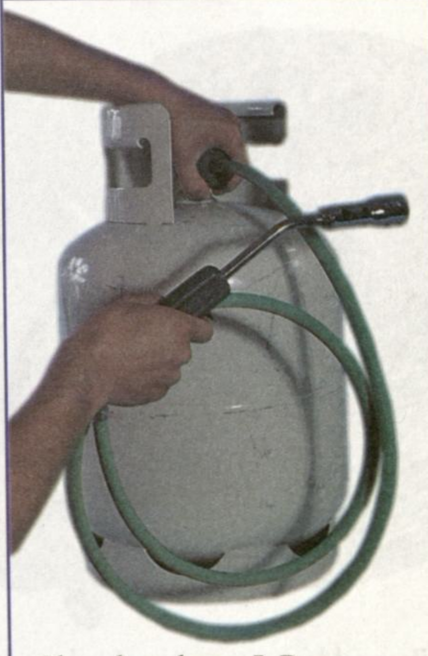




El **soplete de gasolina**, ahora casi en desuso, emplea gasolina con aire a presión como combustible.



El **soplete de propano** es una pequeña herramienta que también quema petróleo líquido, el cual va dentro de un pequeño tanque metálico que a la vez sirve como mango de la herramienta



El **soplete de gas L.P.** va conectado por medio de una manguera a un tanque manual de 6 o 10 kg.

Herramientas de uso común

Estos sopletes de gas se encienden rápida y efectivamente con un encendedor de chispa.



Tienen una boquilla donde el gas se mezcla con el aire para producir una flama muy caliente, cercana a los 1000° C.



Para soldar se necesita soldadura de estaño y plomo en rollo. La mezcla de estaño y plomo debe ser de 50 %/50 % o bien de 60 % de estaño y 40 % de plomo.



Para limpiar químicamente el metal y evitar que s forme óxido mientras se suelda, se usa una past especial llamada fundente o flux que se aplica co un pincel con cerdas de alambre, aunque u cepillo de dientes puede resultar igualmente útil

Herramientas de uso específico

Hay algunas herramientas que son específicas para trabajar la plomería con tubo de cobre. Entre ellas destacan las siguientes:

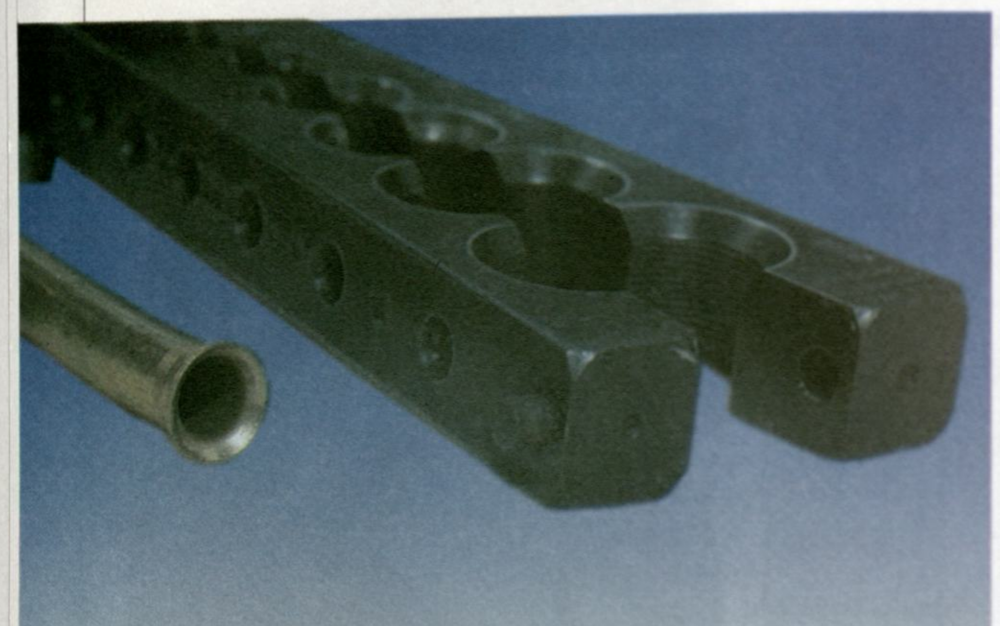
El **cortatubos de carretilla**, que es la herramienta con la que se cortan los tubos de cobre, tanto flexibles como rígidos. Tiene la ventaja de que los separa de manera precisa y a escuadra. En la parte de abajo, tiene un escariador que sirve para quitar las rebabas sobrantes dentro del tubo. Sus partes principales son:



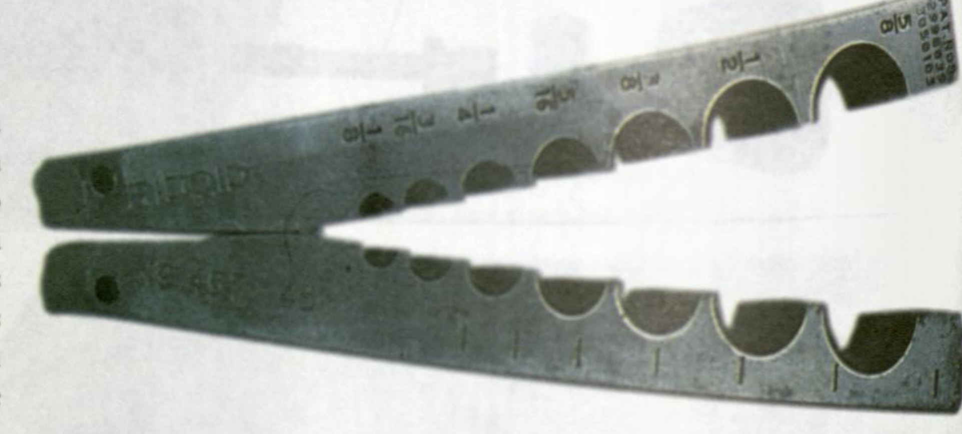
El **avellanador de tubos**, designado algunas veces como abocinador, se usa para abocardar el extremo de los tubos flexibles al instalar las tuercas cónicas de presión.



Herramientas de uso específico



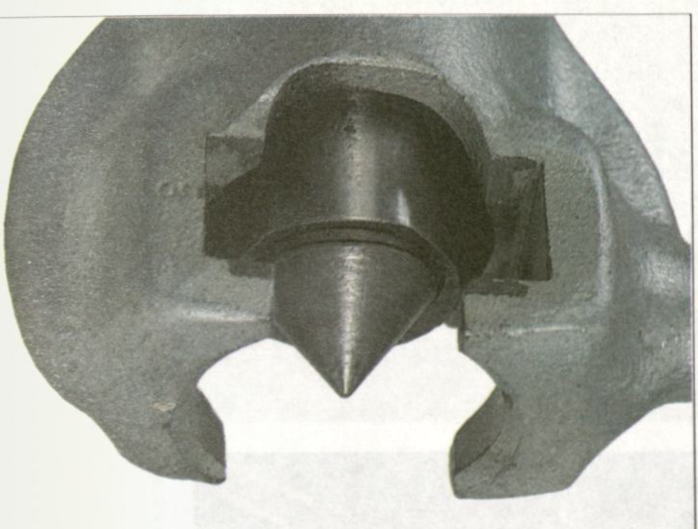
Para hacer el sello hermético, el tubo se tiene que avellanar o ensanchar como trompeta de manera precisa por medio del avellanador.



Este aparato tiene un dado partido en dos con orificios de diámetro diferente, destinados a recibir en su interior tubos de distinto diámetro, los cuales se sujetan apretando dos tuercas de mariposa.

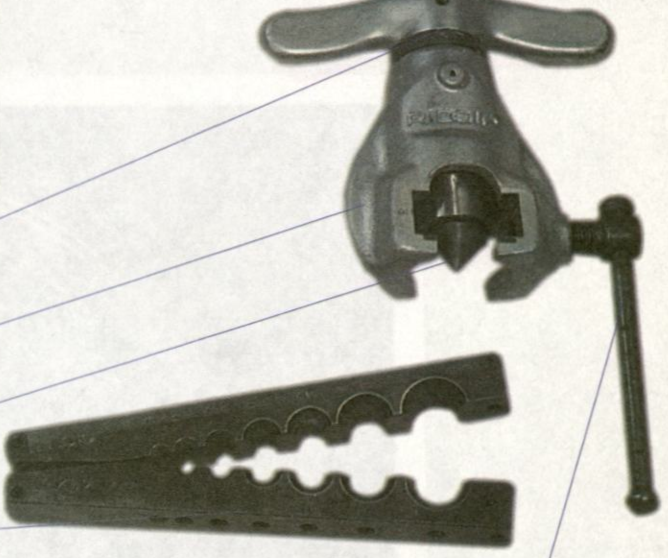
Los orificios tienen uno de sus extremos a 45° (grados).

Herramientas de uso específico



Dentro del dado encaja un yugo que en su centro tiene un tornillo de avance con un cono de 45° en la punta, que junto con el dado da forma acampanada al extremo de los tubos.

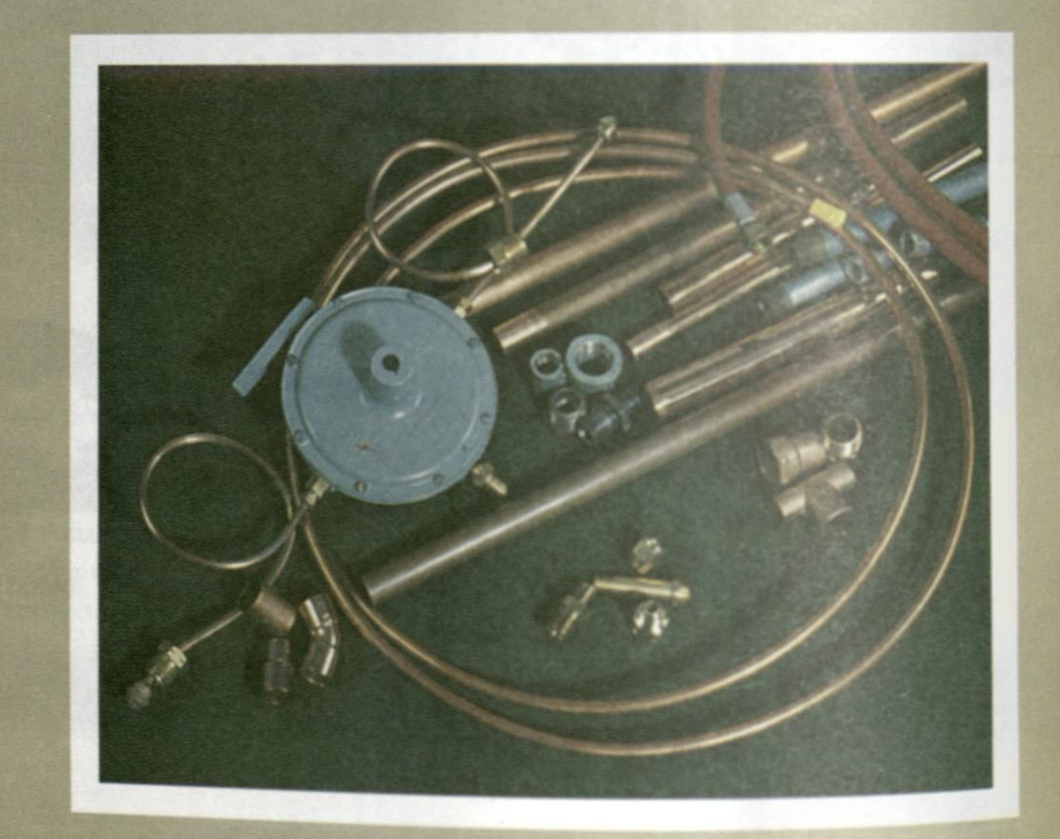
Sus partes principales son:





El **doblador de resorte** para tubos se usa para sujetar un tubo mientras se dobla, y evitar que se deforme su circunferencia al hacer una curva.

El resorte debe tener un diámetro interior igual al diámetro exterior del tubo de cobre flexible.



MATERIALES Y EQUIPOS

Para hacer una instalación de servicio de gas se usan varios materiales y equipos. Los materiales son tubos y conexiones para las tuberías que conducen el gas. Los equipos son los tanques o recipientes del gas, los reguladores de su flujo, las válvulas que permiten o impiden su paso y, algunas veces, los medidores.

Tubos

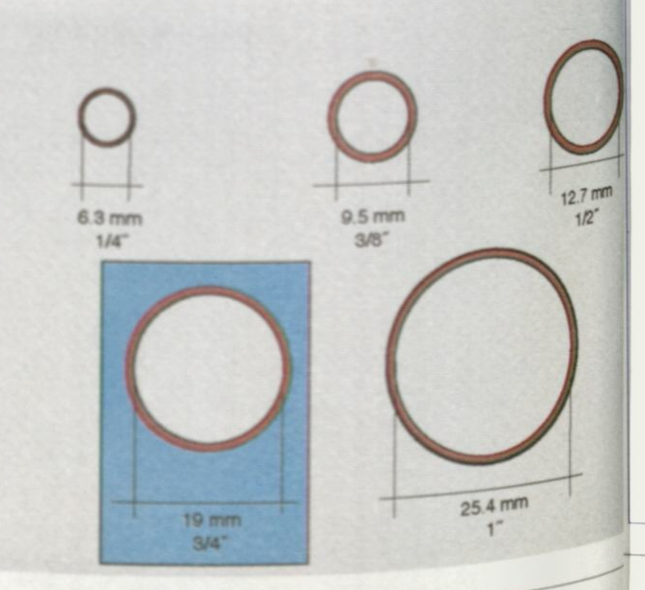
Hay dos principales clases de tubos que se usan en las instalaciones de servicio de gas: los de cobre y los de acero galvanizado. Adicionalmente, en tramos cortos de instalaciones de gas movibles se utiliza manguera flexible de neopreno, en vez de tubo.



Los tubos de cobre son los que más frecuentemente se emplean en las instalaciones de servicio, debido a que son anticorrosivos, tienen una superficie tersa que permite un buen flujo del gas, son fáciles de instalar, muy durables y tienen conexiones m seguras, completamente herméticas.

Tubo de cobre rígido

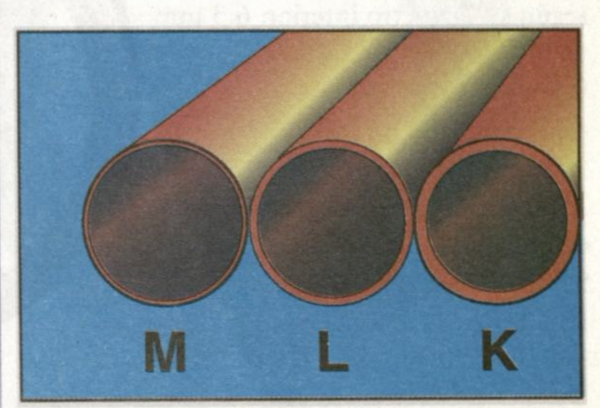
El tubo de cobre rígido se vende en tramos de 6.10 m de largo, en calibres con un diámetro interior de 6.3 mm (1/4 pulgada), 9.5 mm (3/8"), 12.7 mm (1/2"), 19 mm (3/4"), 25.4 mm (1") y más. El calibre más empleado en las instalaciones domésticas es de 19 mm.



Tubo de cobre rígido



Se corta con cortatubos o segueta y caja de ingletes y se une mediante conexiones de cobre, bronce o latón, ligadas herméticamente a base de soldadura de estaño y plomo.



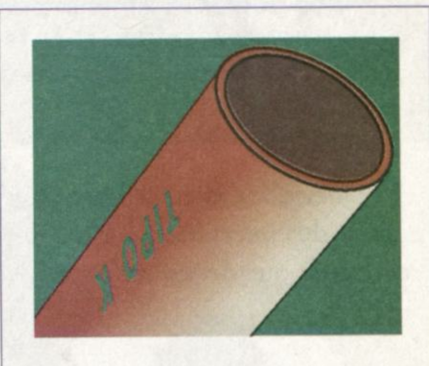
El cobre rígido se produce en tres tipos, según el espesor de sus paredes: el tipo M, el tipo L y el tipo K. Las características del tubo y el espesor de su pared están especificadas en un sello que lleva en el exterior.



El **tipo M**, que tiene la pared más delgada, es el más barato y no se debe usar en instalaciones de gas. Se distingue muy claramente de los otros porque el sello está hecho con tinta roja.



El **tipo L** tiene las paredes un poco más gruesas y es adecuado para todo tipo de instalaciones de gas, excepto cuando la instalación está expuesta a esfuerzos muy grandes. El sello con las especificaciones está impreso con letras azules.



El **tipo K** es el tubo de cobre con las paredes más gruesas. Se emplea en las tuberías de llenado sujetas a gran presión o cuando la tubería debe estar expuesta a esfuerzos mecánicos. El sello está escrito con letras en tinta verde.

Tubo de cobre flexible

El tubo de cobre flexible, que también se conoce como cobre suave, se produce en los tipos L y K. Se vende en rollos de 18.30 m de largo, en los siguientes calibres, según su diámetro interior: 6.3 mm (1/4"),
9.5 mm (3/8"),
12.7 mm (1/2"),
19 mm (3/4") y
25.4 mm (1"). El calibre más usado en las instalaciones domésticas es de 9.5 mm, seguido por el de 12.7 mm.



6.3 mm 1/4 pulg.

9.5 mm 3/8 pulg.

12.7 mm 1/2 pulg.

19 mm 3/4 pulg.

25.4 mm 1 pulg.

Tiene la ventaja, por ser flexible, de que se puede doblar fácilmente para adaptarlo a los diversos quiebres en su recorrido, sin la necesidad de conexiones.



Es particularmente útil porque permite hacer rizos, antes de conectarse a los muebles de los equipos de consumo que deben ser movidos ligeramente de vez en cuando, para el aseo.

El tubo de cobre flexible también se corta con un cortatubos o con segueta y caja de ingletes, pero se une a presión por medio de conexiones cónicas de latón y bronce.

Tubo de acero galvanizado



Es el tubo más barato para instalaciones de gas, pero su colocación es más costosa y tardada. Se utiliza en instalaciones aéreas y en los lugares donde los tubos quedan expuestos a esfuerzos mecánicos sin la protección adecuada.

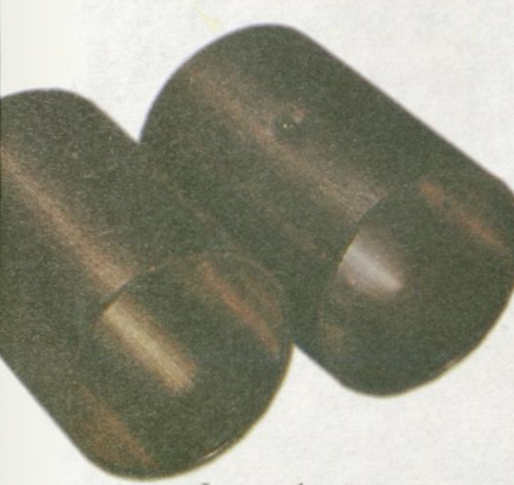
Manguera especial de neopreno



Tiene la ventaja de ser una manguera completamente segura, por lo que se puede usar en instalaciones provisionales o en instalaciones movibles.

Conexiones soldables

Las conexiones soldables que se utilizan con el tubo rígido pueden ser de cobre, latón o bronce.



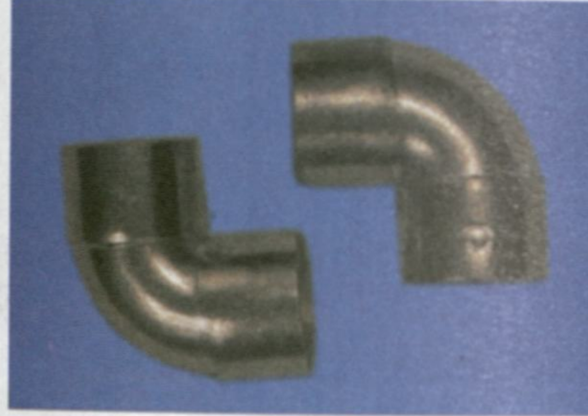
Los coples se usan para unir tubos del mismo diámetro. Pueden ser con tope o sin tope.



Conexiones soldables



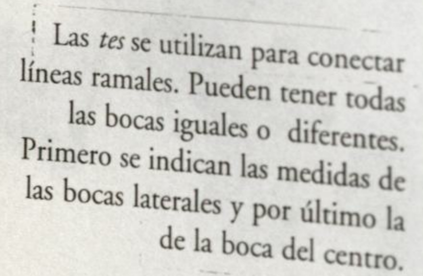
Los reductores se emplean para unir tubos de diferente diámetro. Pueden ser de reducción de campana o de reducción de *bushing*. Primero se indica el diámetro mayor, luego el diámetro menor.



Los codos de 90° sirven para hacer dobleces en ángulo recto al tender una tubería,



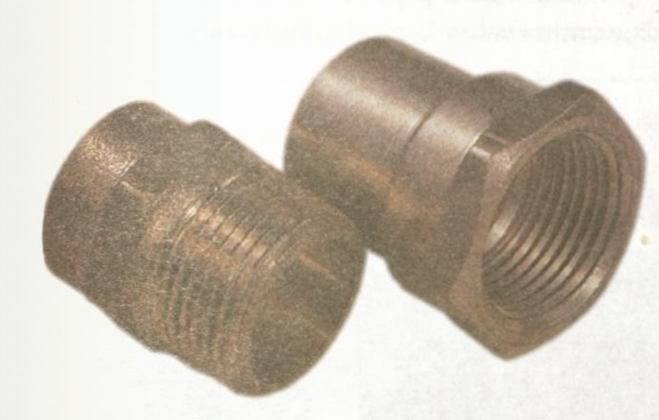
mientras que los codos de 45° se aprovechan para hacer dobleces menos marcados.





Las *tes* se utilizan para conectar líneas ramales. Pueden tener todas las bocas iguales o diferentes. Primero se indican las medidas de las bocas laterales y por último la de la boca del centro.

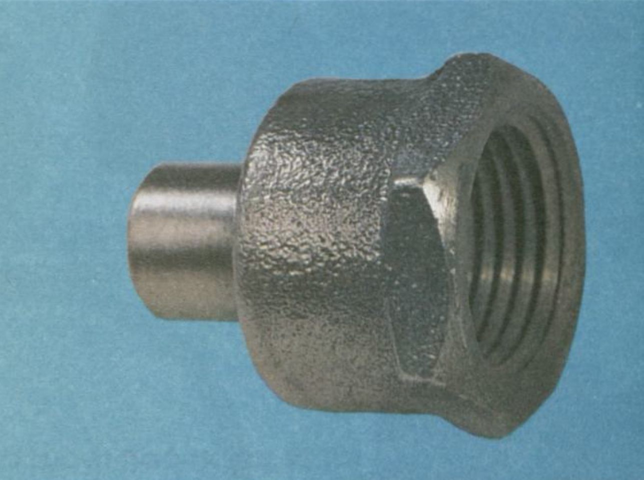
Conexiones soldables



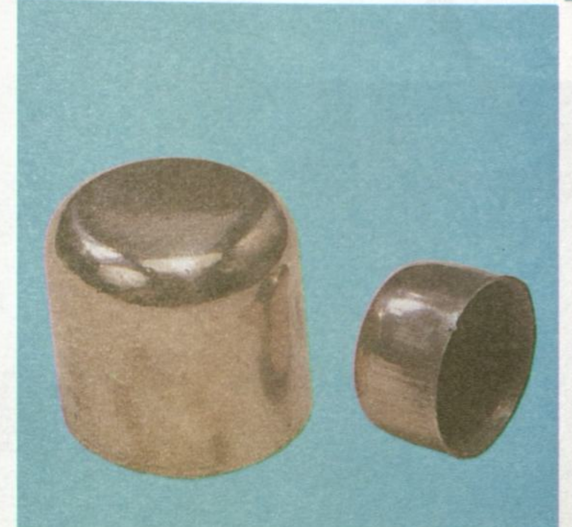
Los conectores sirven para cambiar de una unión por soldadura a una unión por rosca. La unión puede ir con rosca interior o hembra, o bien con rosca exterior o macho.



También hay conectores codo, tanto con rosca interior como con rosca exterior.



Hay algunos conectores que al mismo tiempo son reductores.



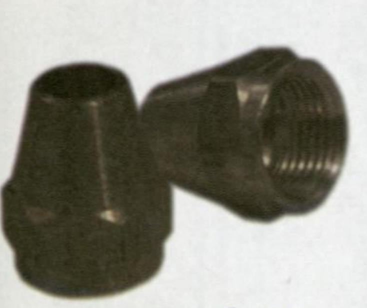
Los tapones se utilizan para cerrar el extremo de una tubería.

Conexiones cónicas de presión

Las conexiones cónicas sellan a presión mediante roscas, que al apretarse, presionan una ceja del tubo de cobre que ha sido previamente ensanchada o acampanada, con lo cual se logra el sello hermético.

Las conexiones cónicas más comunes son:





Tuerca cónica

Niple unión

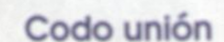


Tuerca cónica con reducción



Te unión

Niple unión con reducción

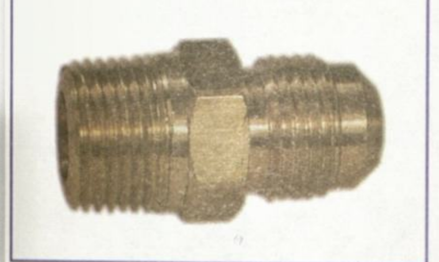




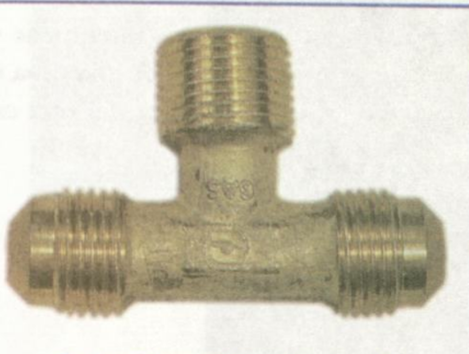


Conexiones cónicas de presión

También existen conexiones que por un lado conectan con tuerca cónica y por otro con tubos roscados normales. En este caso se conocen como terminales. Hay las siguientes terminales:



Niple terminal macho



Te terminal al centro macho



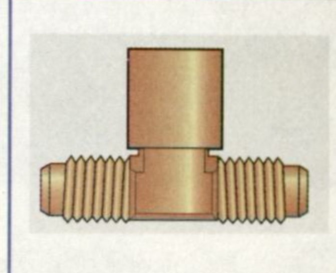
Niple terminal hembra



Codo terminal macho



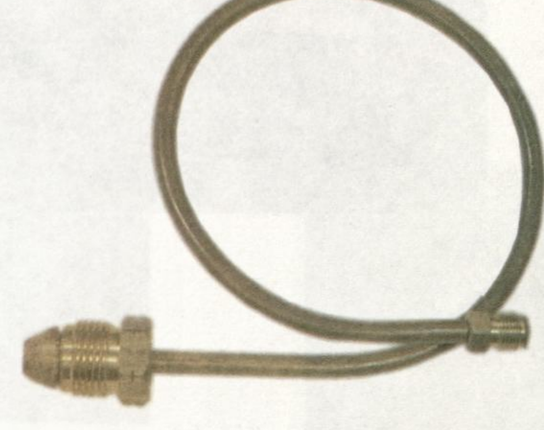
Codo terminal hembra



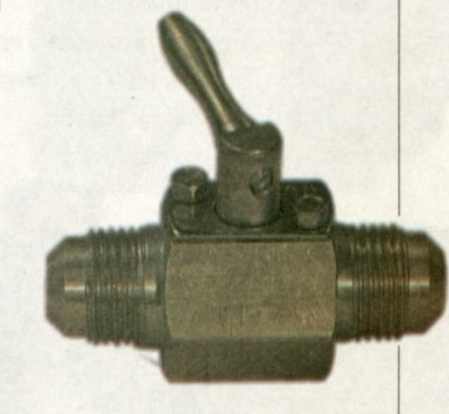
Te terminal al centro hembra



Para hacer la unión hermética al conectar el tubo de cobre entre el regulador y los tanques portátiles, se utiliza la punta Pol, junto con una tuerca con cuerda izquierda.



A la pieza completa, que por un lado conecta al regulador con una tuerca estándar, se le hace un tramo en espiral o rizo que se conoce como *pig tail,* que en inglés significa "cola de puerco". En su forma castellanizada se le llama pigtel o pictel.



Como parte de las conexiones que se emplean al hacer instalaciones de servicio de gas, se usan comúnmente las llaves de paso o válvulas de paso, que se instalan antes de cada uno de los aparatos de consumo, para controlar la entrada del gas en forma individual.

Tanques



Los recipientes para el gas L.P. son unos tanques de acero que resisten las altas presiones del gas licuado depositado en su interior. Generalmente se ubican a la intemperie y están protegidos contra la oxidación por una capa de pintura anticorrosiva cubierta a su vez por otra capa de pintura de aluminio.

Los recipientes o tanques de gas L.P. que se usan en las casas son de tres clases:



Recipientes manuales, con una capacidad para 6 kg y 10 kg, que se emplean en las estufas portátiles, en las lámparas portátiles, en los sopletes y en otros equipos fácilmente transportables.

Los recipientes portátiles, con una capacidad de 20 kg, 30 kg o 45 kg, aunque voluminosos y pesados, resultan relativamente fáciles de mover y trasladar para su llenado y cambio. Cuando están vacíos, la empresa de servicio de gas los recoge para rellenarlos de nuevo.

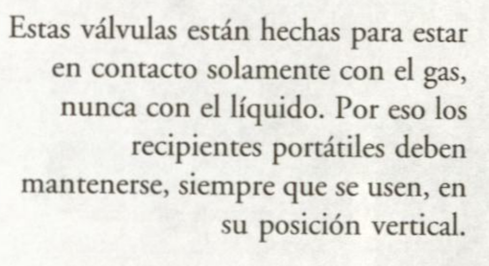


Tanques





Las llaves de servicio de los recipientes portátiles son válvulas de paso que sirven tanto para llenar de gas los tanques como para suministrarlo a las instalaciones domésticas. Tienen también una válvula de seguridad que se abre en caso de una presión interior excesiva, con lo cual se evita su posible explosión.

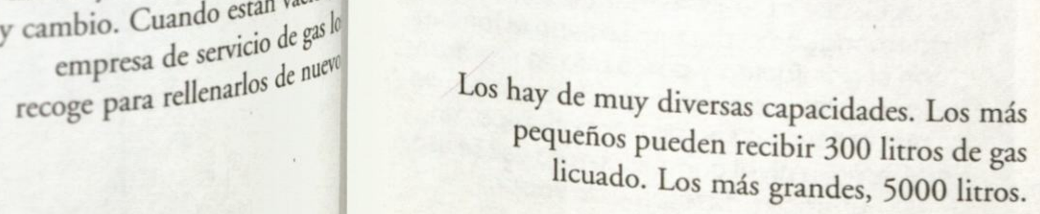


Estas válvulas están hechas para estar en contacto solamente con el gas, nunca con el líquido. Por eso los recipientes portátiles deben mantenerse, siempre que se usen, en su posición vertical.





Los tanques estacionarios tienen un tamaño y peso tal, que permanecen fijos en la instalación de servicio. Se recargan a través de un carro tanque que va hasta allí y los rellena por medio de una manguera.



Los hay de muy diversas capacidades. Los más pequeños pueden recibir 300 litros de gas licuado. Los más grandes, 5000 litros.



Tanques

Tienen colocadas de fábrica varias válvulas y un medidor magnético que registra la carga de líquido que hay en su interior.





Otra válvula es para el llenado, la cual en su interior tiene una do… válvula de no retroce… se cierra automáticam… cuando el flujo de gas… detiene, lo cual permi… desconexión de la manguera.

Una de las válvulas es de seguridad, para aliviar la presión cuando excede de un cierto límite. Se cierra automáticamente cuando la presión entra en su rango normal.





Una tercera válvula de servicio, similar a una llave de globo para agua, pero diseñada para gas, es la que controla la salida del gas para el servicio, a la que, enseguida, va conectado el regulador.

Hay, finalmente, una válvula *check* para vacia… rápido del gas, en caso necesario. Es u… combinación de válvulas de retrocesos y de exceso… flujo que tiene una tapa adicional para cie… herméti…

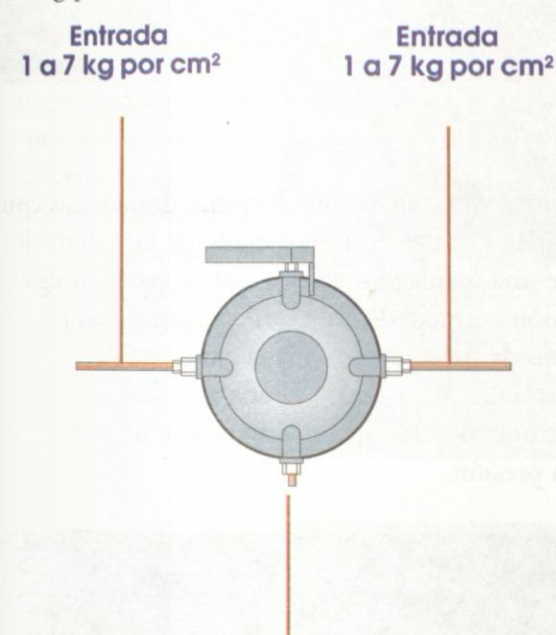


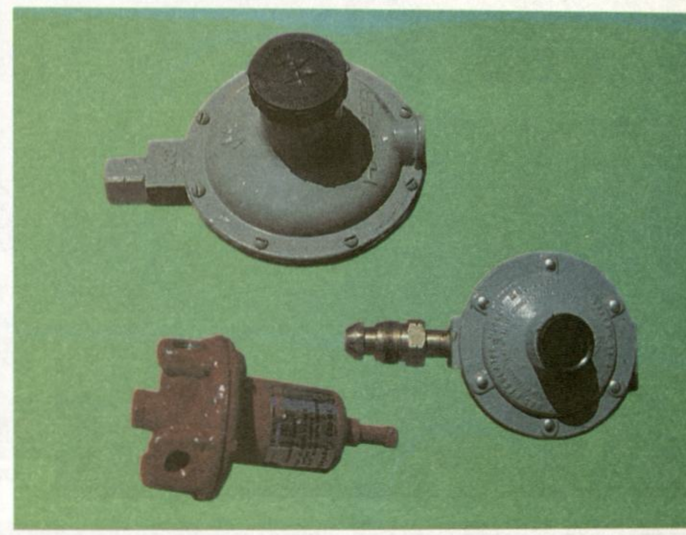
Los tanques medianos y grandes tienen, además, una válvula para el retorno de vapores, que tiene la función de igualar la presión del tanque estacionario con la del autotanque. Sirven para purgar el tanque y evitar que, al llenar, la presión se eleve demasiado.

Es decir que al llenar el tanque se conectan dos mangueras, por una se llena el tanque con el gas líquido y por la otra se regresan vapores del gas autotanque, lo cual permite que el llenado sea sin contratiempo. Sin embargo, a nivel doméstico rara vez se usa una línea de retorno de vapor.

Reguladores

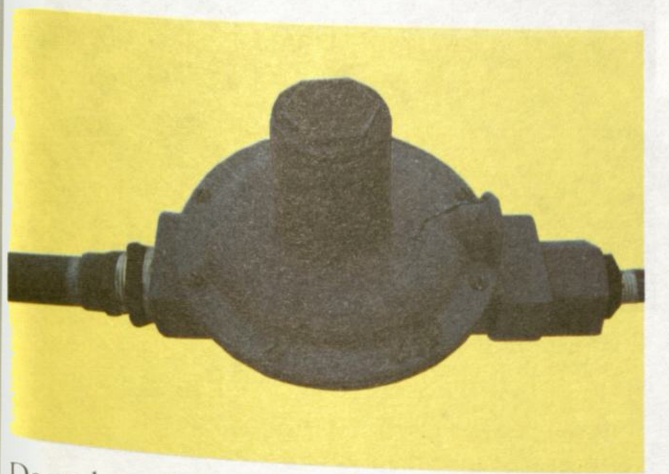
La presión del gas en la válvula de salida es muy variable. En época de frío, la presión en el interior de los tanques puede ser de 1 a 2 kg por cm². Pero en época de calor, llega a elevarse hasta 7 kg por cm².

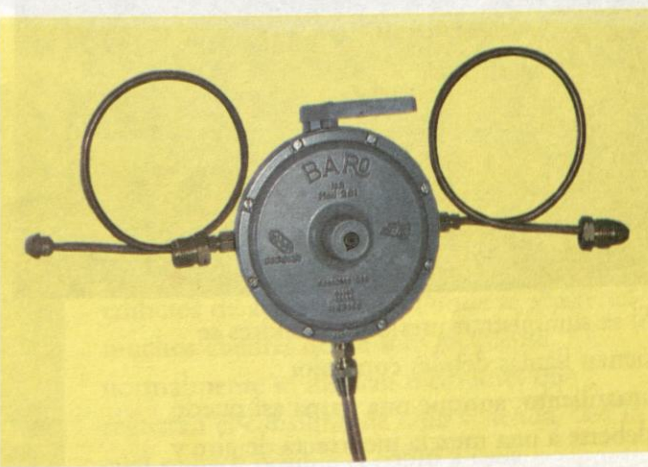




Para que la presión que salga a las tuberías de servicio y la que llegue a los aparatos de consumo sean uniformes, se utilizan los reguladores.
La presión de entrada al regulador es siempre mayor que la de su salida.

Todos los quemadores de los aparatos de consumo doméstico están diseñados y hechos para trabajar óptimamente a una presión regulada de 28 gramos por cm².





De modo que los reguladores de los tanques para consumo doméstico están diseñados para que, cualquiera que sea la presión en el interior del tanque, la presión de salida resulte de 28 g (gramos) por cm².
Esta presión para los aparatos domésticos se conoce como baja presión.



Tanques

Tienen colocadas de fábrica varias válvulas y un medidor magnético que registra la carga de líquido que hay en su interior.



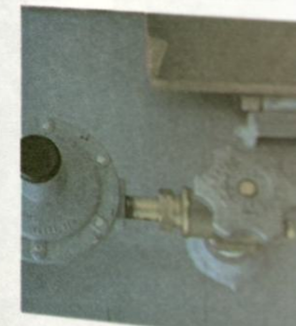
Una de las válvulas es de seguridad, para aliviar la presión cuando excede de un cierto límite. Se cierra automáticamente cuando la presión entra en su rango normal.





Otra válvula es para el llenado, la cual en su interior tiene una doble válvula de no retroceso q se cierra automáticament cuando el flujo de gas se detiene, lo cual permite l desconexión de la manguera.

Una tercera válvula de servicio, similar a una llave de globo para agua, pero diseñada para gas, es la que controla la salida del gas para el servicio, a la que, enseguida, va conectado el regulador.





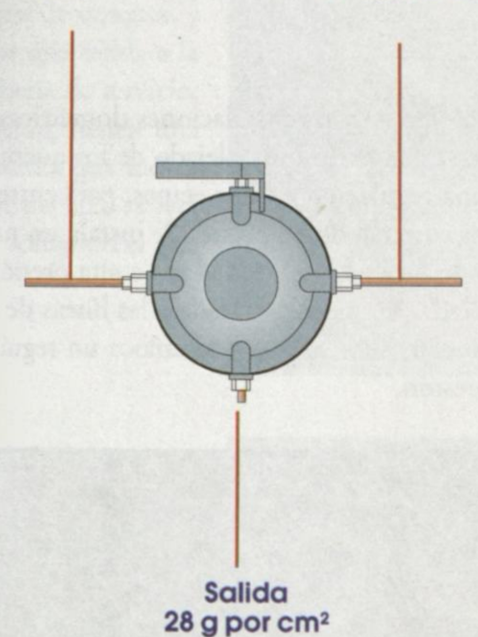
Hay, finalmente, una válvula *check* para vaciad rápido del gas, en caso necesario. Es un combinación de válvulas de retrocesos y de exceso d flujo que tiene una tapa adicional para cierr hermétic

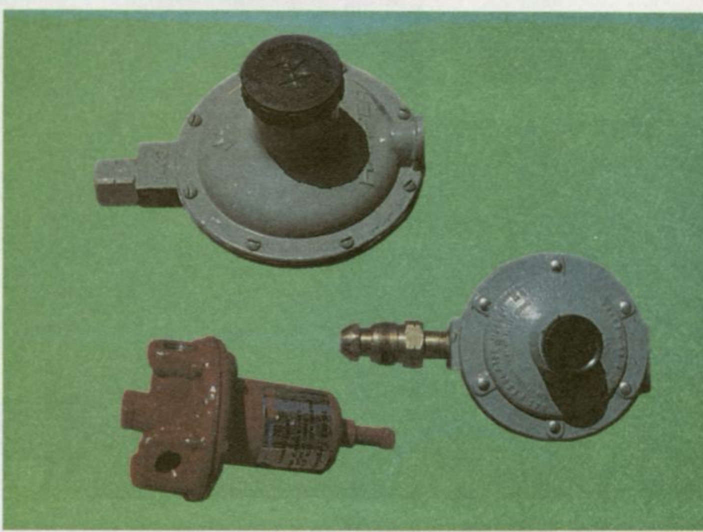
Los tanques medianos y grandes tienen, además, una válvula para el retorno de vapores, que tiene la función de igualar la presión del tanque estacionario con la del autotanque. Sirven para purgar el tanque y evitar que, al llenar, la presión se eleve demasiado.

Es decir que al llenar el tanque se conectan dos mangueras, por una se llena el tanque con el gas líquido y por la otra se regresan vapores del gas autotanque, lo cual permite que el llenado sea sin contratiempo. Sin embargo, a nivel doméstico rara vez se usa una línea de retorno de vapor.

Reguladores

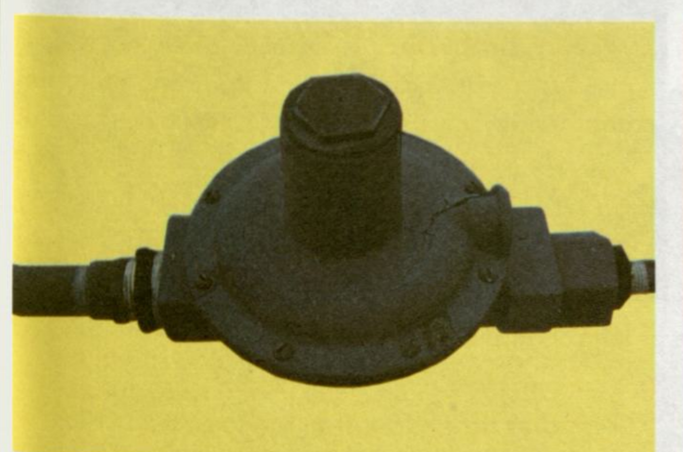
La presión del gas en la válvula de salida es muy variable. En época de frío, la presión en el interior de los tanques puede ser de 1 a 2 kg por cm². Pero en época de calor, llega a elevarse hasta 7 kg por cm².

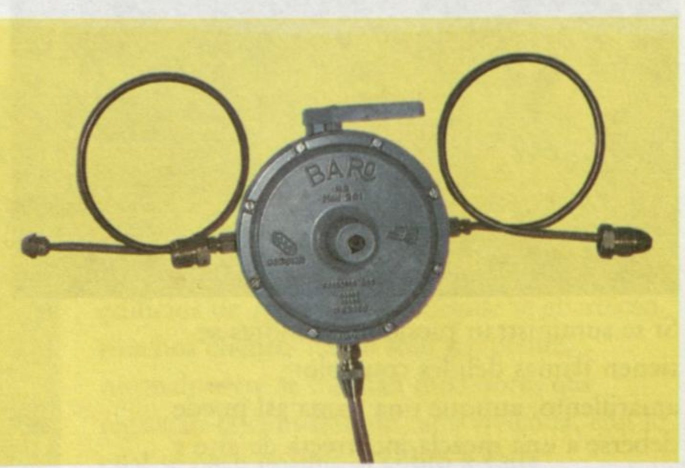




Para que la presión que salga a las tuberías de servicio y la que llegue a los aparatos de consumo sean uniformes, se utilizan los reguladores.
La presión de entrada al regulador es siempre mayor que la de su salida.

Todos los quemadores de los aparatos de consumo doméstico están diseñados y hechos para trabajar óptimamente a una presión regulada de 28 gramos por cm².

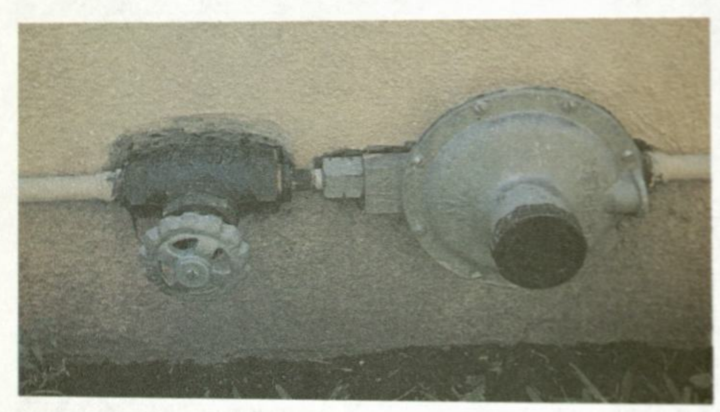




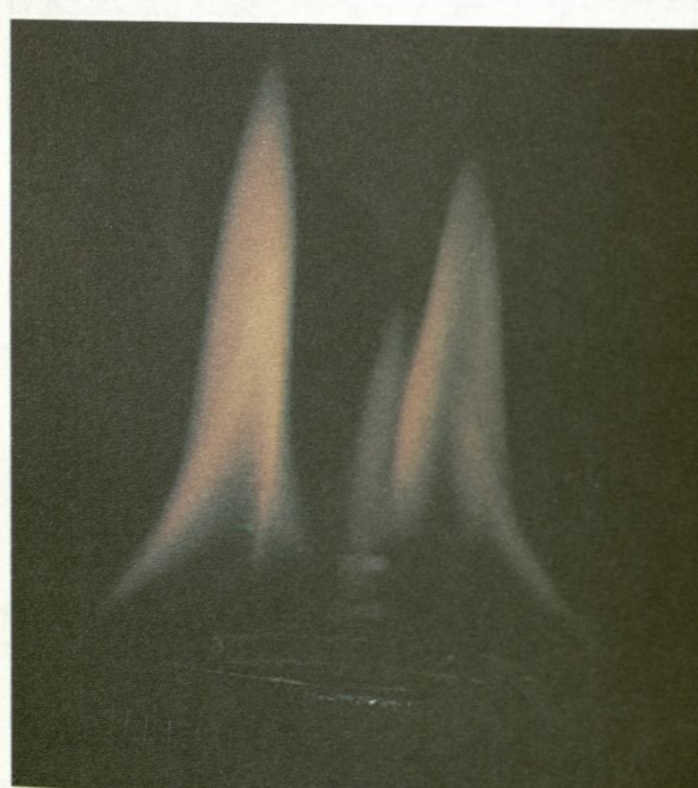
De modo que los reguladores de los tanques para consumo doméstico están diseñados para que, cualquiera que sea la presión en el interior del tanque, la presión de salida resulte de 28 g (gramos) por cm².
Esta presión para los aparatos domésticos se conoce como baja presión.

Reguladores

Cuando los quemadores requieren presiones mayores para su óptimo funcionamiento, como sucede en la mayoría de los quemadores industriales, se utiliza un regulador de alta presión controlada.



Algunas veces en las instalaciones domésticas con tanque estacionario muy alejado de los quemadores se hace una regulación en dos etapas, para entregar la presión correcta de 28 g/cm². Se instala un primer tramo de tubería que lleva el gas a alta presión controlada. Pero en la entrada a las líneas de distribución a los aparatos se coloca un regulador de baja presión.



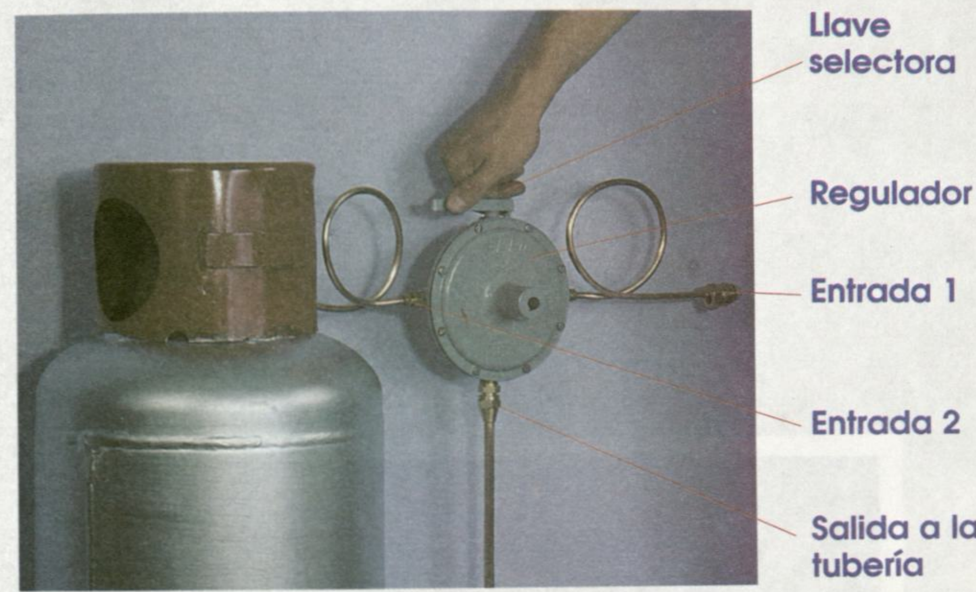
Si se suministran presiones menores se tienen flamas débiles con color amarillento, aunque una flama así puede deberse a una mezcla incorrecta de aire y gas, a la entrada del quemador.



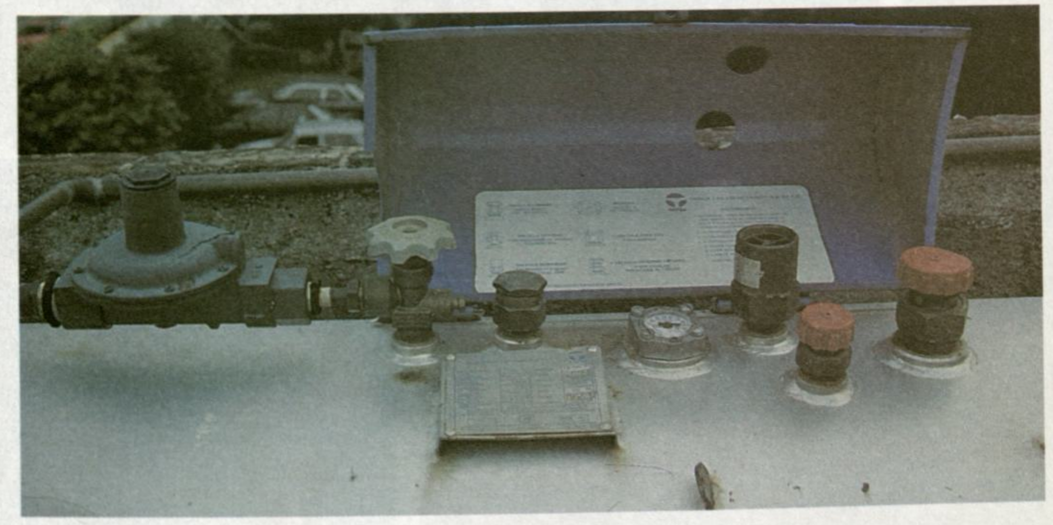
Si la presión del gas es mayor, entonces la flama de los quemadores se aparta de éstos, que, entonces, se pueden apagar fácilmente y producir fugas de consideración, con peligro de incendio y explosión.

Reguladores

Los reguladores para los tanques portátiles tienen dos entradas, para servir a un par de tanques, y una sola salida a la tubería de servicio. Asimismo, tienen una llave selectora que indica el tanque del cual se está tomando el gas.



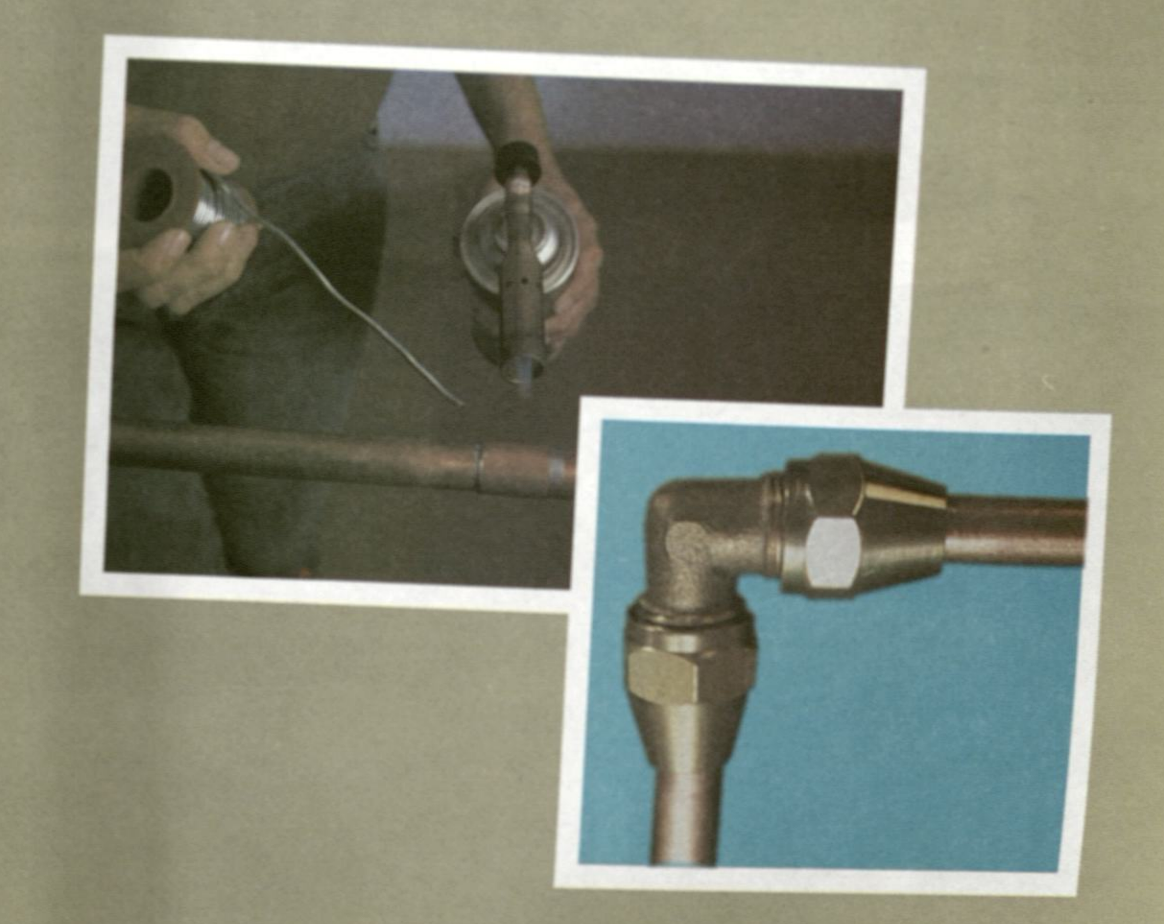
Los reguladores de los tanques estacionarios tienen solamente una entrada y una salida.





Medidores

En las instalaciones de tanque estacionario, en edificios de apartamentos donde se abastecen muchos clientes de un solo recipiente, normalmente se instalan medidores que registran el consumo de cada vivienda, con lo cual se hace posible el cobro a cada apartamento.



UNIÓN DE LOS TUBOS

La correcta unión de los tubos que conducen el gas en las instalaciones de servicio es indispensable para garantizar la seguridad del servicio. Tanto el tubo galvanizado como el de cobre rígido y el de cobre flexible llevan conexiones y conectores diferentes entre sí.

Conexiones con el tubo de cobre

El dominio de las técnicas para hacer de manera apropiada las conexiones en el tubo de cobre es indispensable para el instalador de gas.





Tanto las tuberías como sus conexiones han sido diseñadas y fabricadas para ser altamente seguras al conducir el gas. Pero una conexión un poco mal hecha, sin seguir los lineamientos, puede ser extremadamente peligrosa.

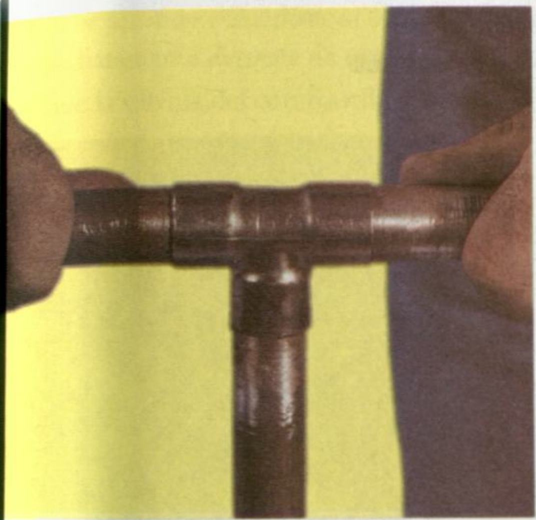
De ahí que se exija que el personal que realice las instalaciones de gas no sólo esté capacitado para hacerlas, sino también autorizado para realizarlas.



En las páginas siguientes se muestra la manera de cortar y unir profesionalmente tanto tubo de cobre rígido como el tubo de cobre flexible, para hacer el tendido de las líneas de conducción del gas en las instalaciones de servicio.

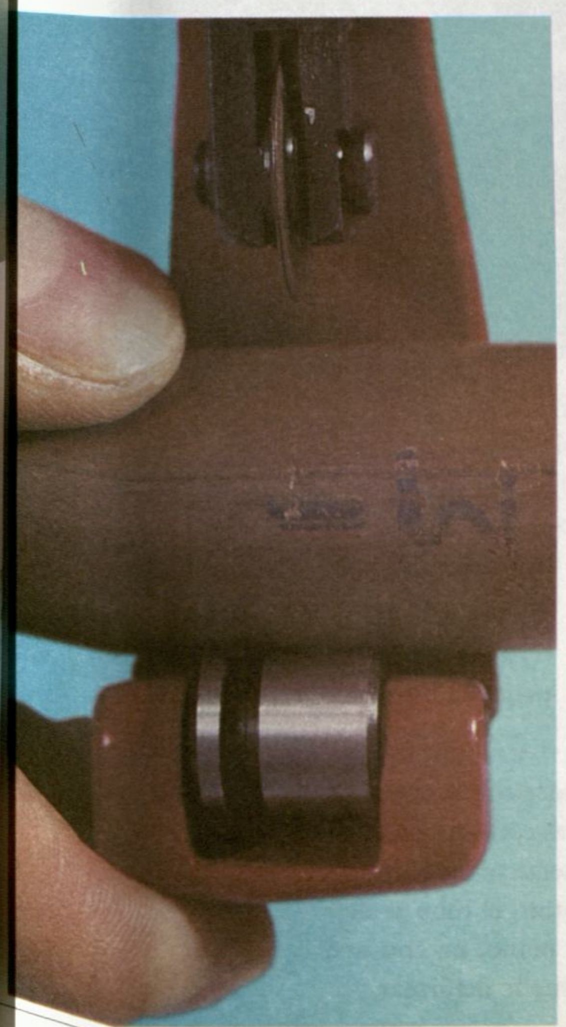
Cobre rígido

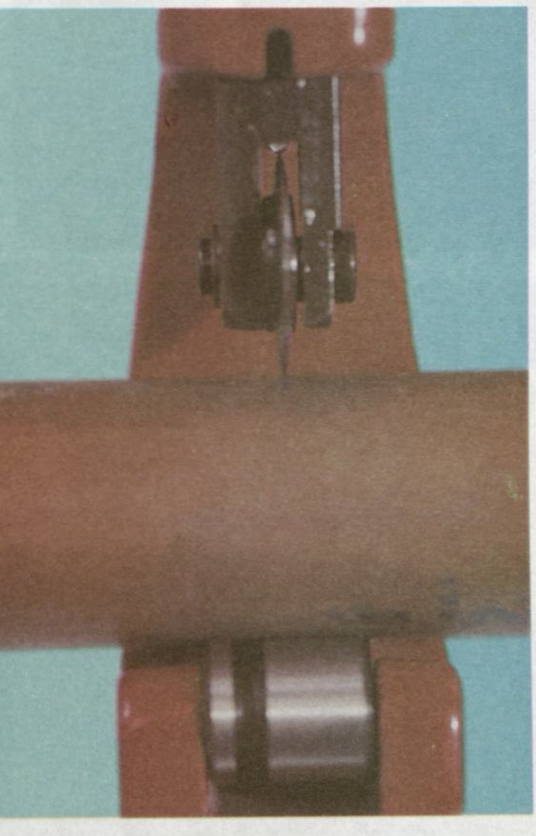
Corte



La mejor manera de cortar el tubo de cobre rígido es con un cortatubos de carretilla, que hace una incisión tersa, recta, lo cual es muy importante para un sello hermético y una buena junta.

Para ello se coloca el cortador sobre el tubo de manera que ambos rodillos descansen sobre él.





Enseguida se aprieta la manija hasta que la cuchilla quede, precisamente, sobre la línea de corte y penetre muy ligeramente en el tubo.

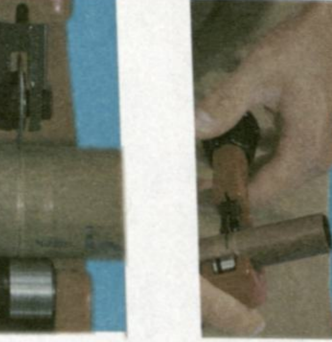


Ahora, se gira el cortador de tubos una vuelta, de modo que la cuchilla haga una muesca o ranura continua alrededor del tubo.



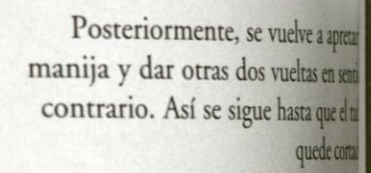
Corte

A continuación se aprieta nuevamente la manija y se gira una o dos vueltas en la dirección opuesta.









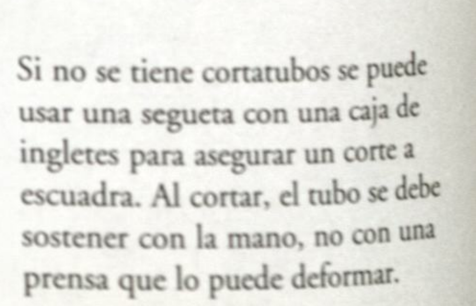
Posteriormente, se vuelve a apretar manija y dar otras dos vueltas en senti contrario. Así se sigue hasta que el tu quede corta



Para terminar el corte se mete la punta del escariador, o rimador, en el borde interior del tubo y se gira hacia uno y otro lado, presionando ligeramente, para quitar las rebabas que pudieran haber quedado.

En vez del escariador, o rimador, las rebabas se pueden quitar con una pequeña lima redonda, o cola de rata.





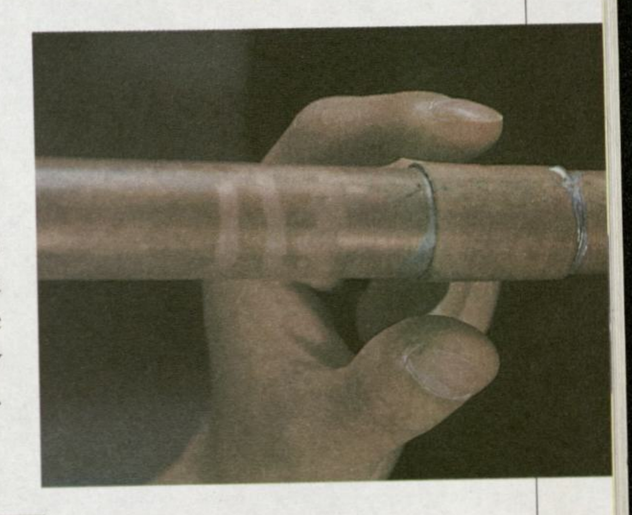
Si no se tiene cortatubos se puede usar una segueta con una caja de ingletes para asegurar un corte a escuadra. Al cortar, el tubo se debe sostener con la mano, no con una prensa que lo puede deformar.

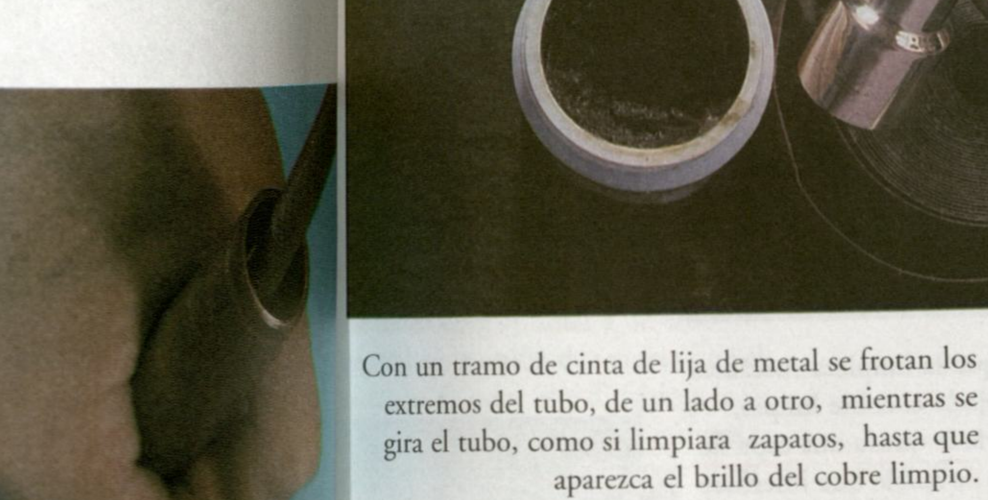
Soldado

Se debe ser muy cuidadoso al soldar. Apague el soplete inmediatamente después de usarlo. No lo deje encendido y asegúrese de que la válvula del combustible esté completamente cerrada.



No toque las conexiones enseguida de soldarlas, porque se ponen muy calientes y se puede quemar.





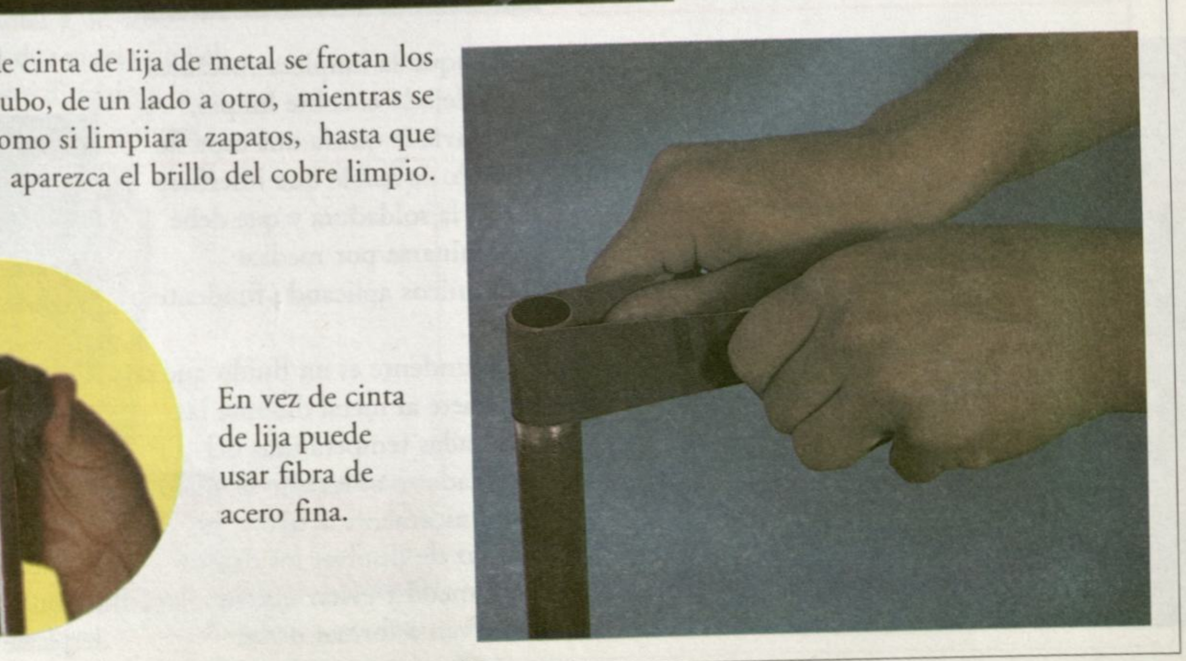
Limpieza

El soldado comienza con la limpieza física de todas las piezas que se van a unir, pues no debe haber materias extrañas entre el cobre y la soldadura. El óxido y la grasa o el sudor se deben eliminar completamente. Para ello, primero se hace una limpieza física, luego una limpieza química.

Con un tramo de cinta de lija de metal se frotan los extremos del tubo, de un lado a otro, mientras se gira el tubo, como si limpiara zapatos, hasta que aparezca el brillo del cobre limpio.



En vez de cinta de lija puede usar fibra de acero fina.



Limpieza

Para limpiar el interior de las conexiones se hace un rollo o taco de lija que se mete en el orificio y se gira de un lado a otro, haciendo presión con un dedo.



La limpieza química comienza con desengrasar los extremos de los tubos que se van a soldar, así como el interior de las conexiones. Esto se hace con un trapo limpio humedecido en algún solvente, como alcohol, gasolina o thiner, que a la vez que desengrasa, quita cualquier rebaba de metal o resto de abrasivo que haya podido quedar.



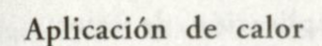
También se puede enrollar la lija parcialmente alrededor del dedo, que luego se mete en la conexión y se gira.



Aunque la limpieza mecánica ha dejado el cobre limpio, todavía le queda una capa de óxido invisible que interfiere con la soldadura y que debe eliminarse por medios químicos aplicando fundente o flux.

El fundente es un fluido que se adhiere al metal durante las elevadas temperaturas del soldado, con las que se vuelve químicamente activo, y es capaz de disolver los óxidos del metal y evitar que se vuelvan a formar otros.

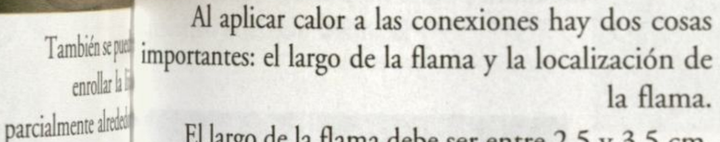
Además, el fundente ayuda a que la soldadura derretida fluya al interior de la unión por una acción capilar, desplazándolo.



Aplicación de calor

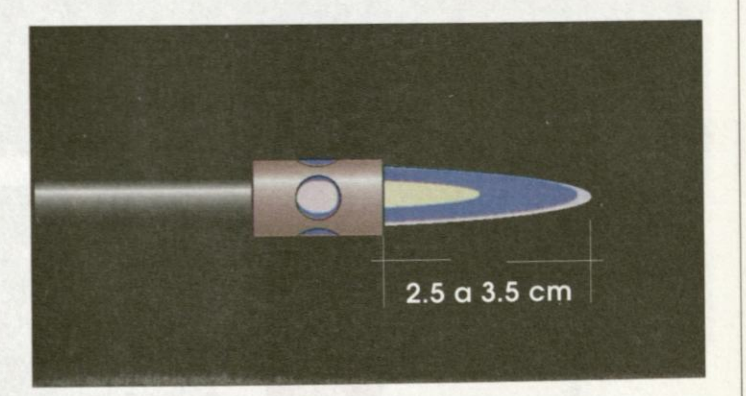
Después de la limpieza preliminar y la aplicación del fundente se debe comenzar a soldar lo más rápidamente posible, sin dejar que pase mucho tiempo, para que los contaminantes no se vuelvan a formar sobre el cobre limpio.



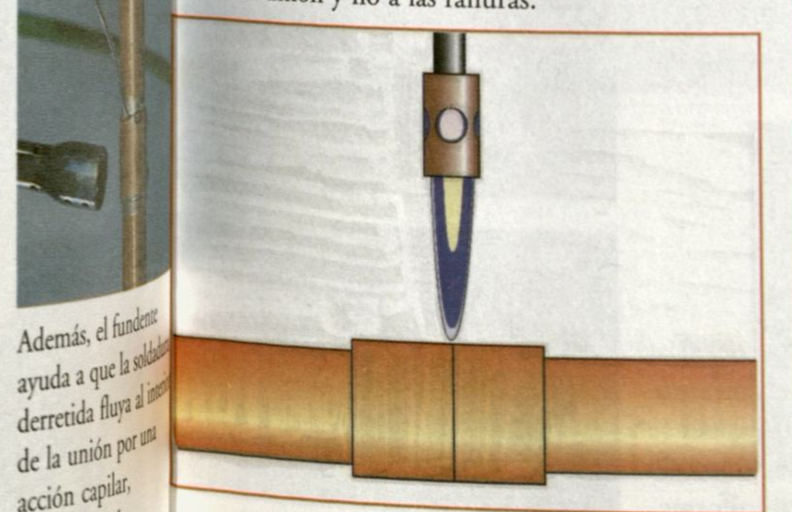


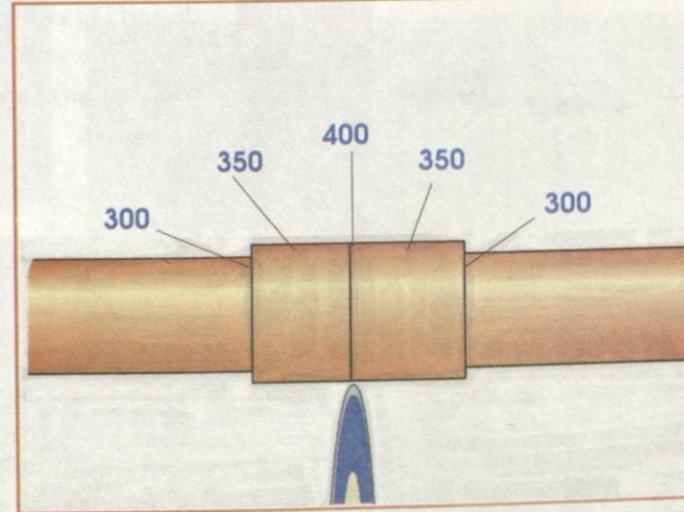
Al aplicar calor a las conexiones hay dos cosas importantes: el largo de la flama y la localización de la flama.

El largo de la flama debe ser entre 2.5 y 3.5 cm, suficientemente grande como para producir el calor necesario.



La flama debe apuntar a un sitio central de la unión de manera que el máximo de calor esté dirigido a la base de la unión y no a las ranuras.

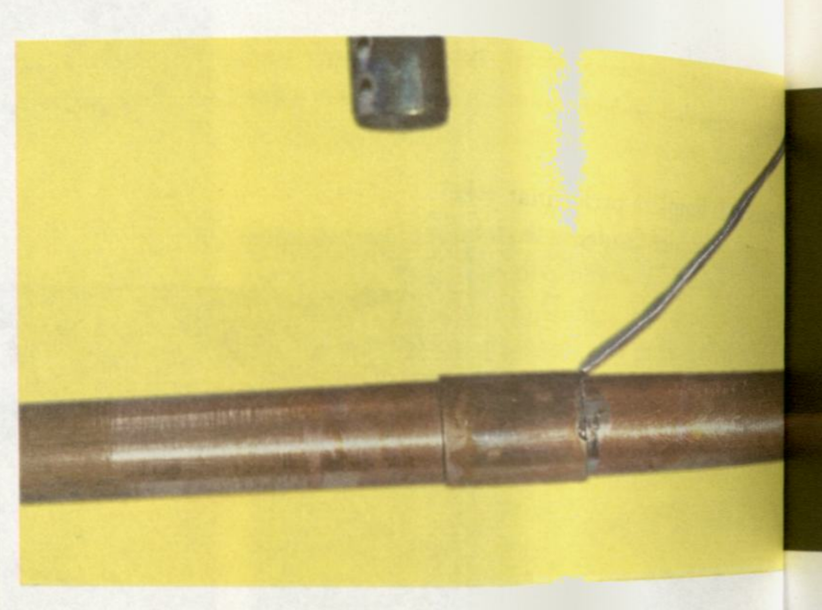




Si la parte central de la unión tiene la temperatura más alta, entonces la temperatura va descendiendo hacia donde está la ranura.

Aplicación de calor

La soldadura se funde en la ranura cuando ésta alcanza una temperatura de 200 °C. Entonces es absorbida por capilaridad hacia donde la temperatura es todavía más alta, de modo que todo el espacio libre se llena completamente con la soldadura y se hace una buena unión.

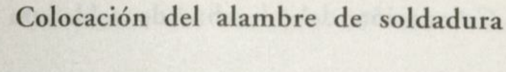


La capilaridad es un proceso mediante el cual los líquidos trepan para llenar espacios vacíos.

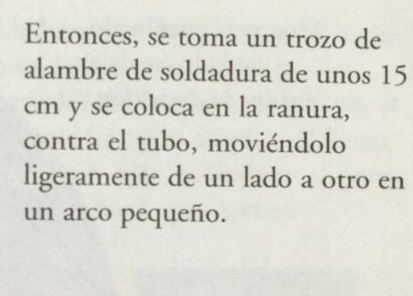
Si el calor se concentrara en la ranura, ser menor en el centro de la unión, así que l soldadura podría no penetrar hasta el centr y la unión quedaría deficient

Cuando se comienza con los tubos fríos, el soplete se debe mover de arriba abajo o de un lado a otro a través de toda la conexión, para elevar la temperatura de todo de una manera uniforme.

Luego, la flama debe apuntar al centro de la conexión unos cuantos segundos hasta que el fundente comience a chisporrotear y volverse activo. Después se calienta el otro lado de la conexión para asegurarse de que el calor está uniforme.

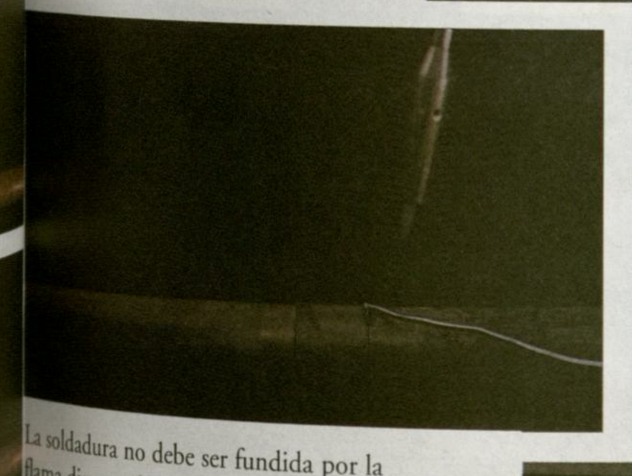


Colocación del alambre de soldadura



Entonces, se toma un trozo de alambre de soldadura de unos 15 cm y se coloca en la ranura, contra el tubo, moviéndolo ligeramente de un lado a otro en un arco pequeño.

Si el alambre de soldadura no se funde, es que no está suficientemente caliente. Espere unos segundos más.



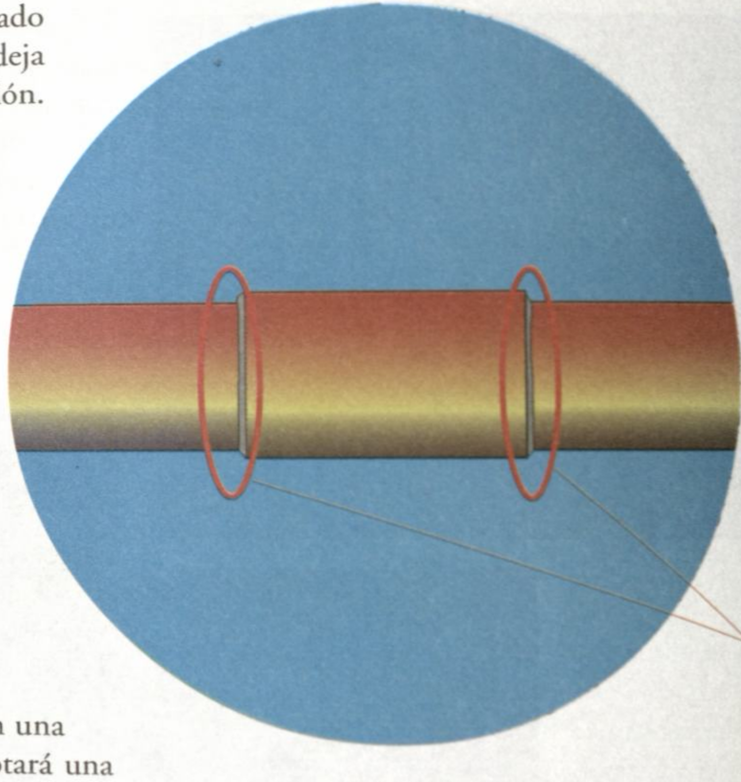
La soldadura no debe ser fundida por la flama directa, sino por el calor que conduce el metal. Tan pronto como el alambre se funda, retire el soplete y alimente uno o dos centímetros de soldadura hasta que se forme un anillo completo de estaño en el labio de la junta. La acción capilar hace que la junta se llene con la soldadura líquida.



Prosiga con la ranura del otro lado.

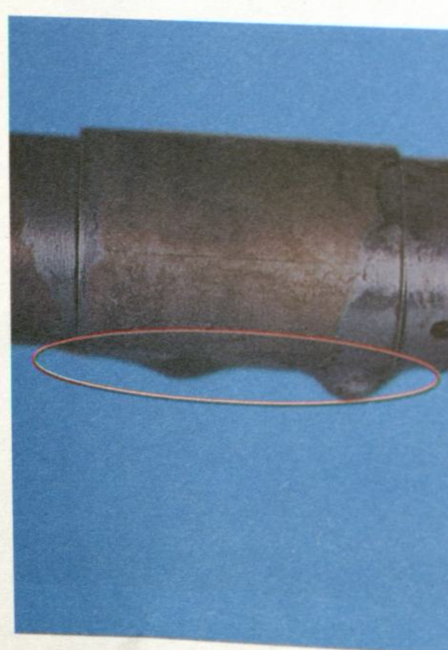
Colocación del alambre de soldadura

Una vez terminado el soldado, se deja enfriar la conexión.



Un anillo completo indica que la soldadura ha penetrado en toda la junta gracias a la acción capilar.

Si la unión se ha hecho en una posición horizontal, se notará una pequeña gota de soldadura en la parte inferior. Esto indica que todo el volumen interior se ha llenado y que ha quedado un pequeño sobrante. Agregar más soldadura a partir de ese momento es innecesario y solo hará que se gotee.





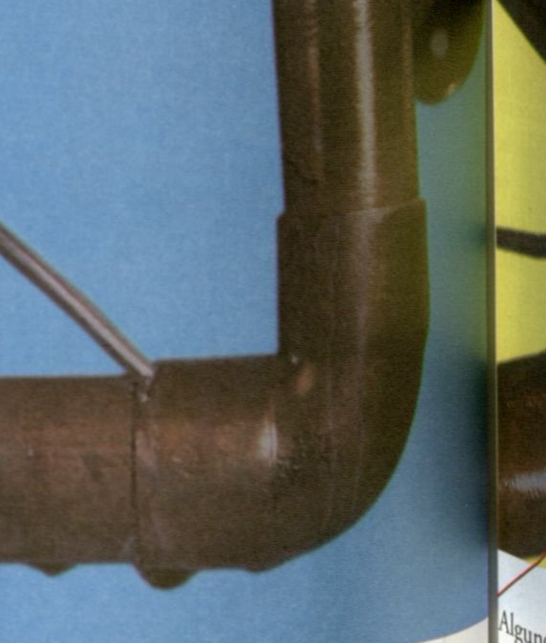
Cuando se hace una soldadura con los tu horizontales, conviene comen alimentación en la parte superior de la j y observar la formación de la gota en la p de a

Colocación del alambre de soldadura

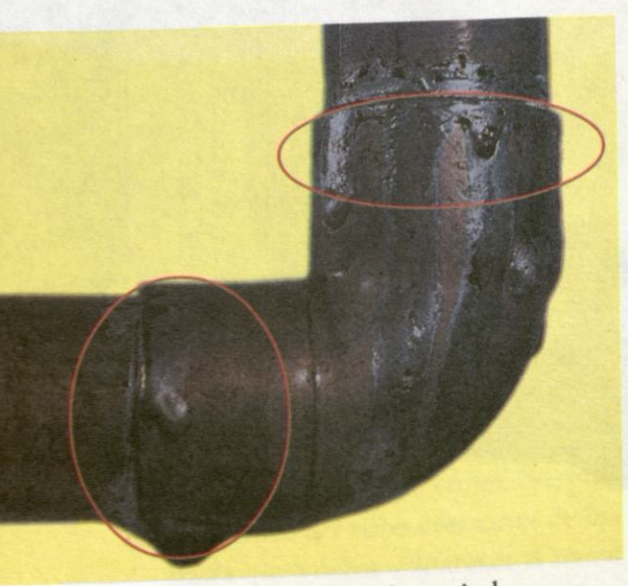
Si se hace una soldadura cuando la ranura ve hacia abajo, el anillo de soldadura se reconoce por un pequeño ribete alrededor del borde, formado por el exceso de soldadura que ha caído después de llenar toda la ranura. **Agregar más soldadura a partir de ese momento sólo hará que gotee.**



Cuando la soldadura se hace con la ranura viendo hacia arriba, el anillo de estaño debe correr parejo en toda la circunferencia. **Si hay algún hueco, es que el trabajo no se ha hecho correctamente y quedan espacios sin soldadura.**



Algunos instaladores prefieren agregar un reborde de soldadura como etapa final. Si la ranura ha quedado completamente llena este reborde es innecesario, pero tampoco tiene nada de malo, **siempre y cuando el calor que se aplique al hacerlo no haga que la soldadura del interior escurra hacia afuera.**



Cuando la soldadura escurre demasiado, tampoco tiene nada de malo, **solamente se ve mal.**

Sobrecalentamiento

El sobrecalentamiento es el causante de la mayor parte de las conexiones defectuosas.







La soldadura se derrite a una temperatura mucho más baja de aquella que afecta las propiedades del cobre, por lo que durante el proceso, el cobre no debe cambiar de color, ni ponerse negro o con costras.

Si el metal se calienta mucho al soldar, el fundente pierde sus cualidades de limpiar el óxido del cobre y deja de funcionar, por lo que la unión tal vez no quede bien.

Además, **un sobrecalentamiento excesivo cambia la naturaleza del cobre y sus propiedades metalúrgicas**, lo cual también interfiere con una buena soldadura.

Desconexión

Si por alguna razón al hacer la instalación tiene que deshacer una conexión, primero ponga fundente alrededor de la ranura. Luego, caliente la conexión como si fuera a hacer una unión, hasta que la soldadura se ponga brillante y comience a fundirse.





Entonces, use unas pinzas de extensión para separar las piezas que forman la unión.



Si no tiene pinzas, golpee la junta con un mazo o con un trozo de madera para que salgan las piezas.
Remueva la soldadura vieja con un trapo viejo, pero tenga cuidado, porque los tubos estarán muy calientes.

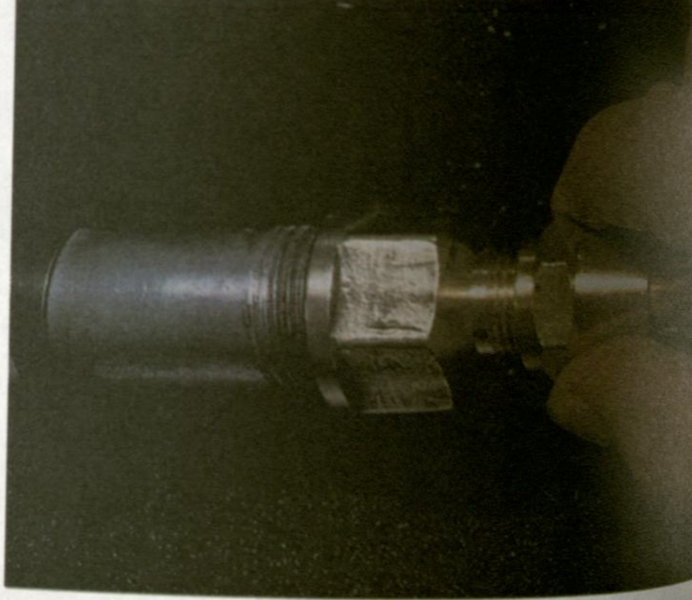


Para volver a hacer la conexión, pula los extremos del tubo con cinta de lija hasta que vuelva a aparecer el metal desnudo. Pero jamás vuelva a emplear una conexión ya usada.



Cobre flexible

El tubo de cobre flexible se une por medio de conexiones de bronce y latón. Cuando la unión es entre cobre flexible y cobre flexible, se usan conexiones cónicas de presión, en lo que se conoce como **uniones fler a fler.**



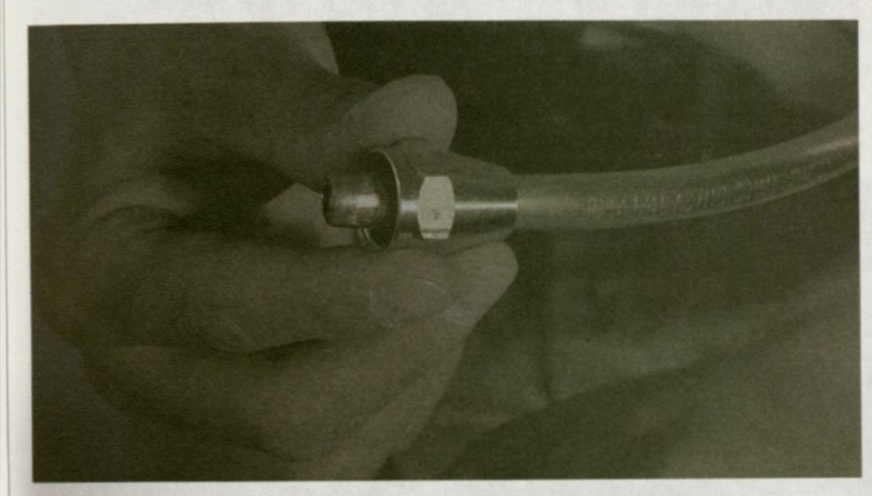
Cuando las uniones se hacen entre cobre y tubo galvanizado con rosca normal, por un lado se usa una tuerca cónica y por el otro una tuerca con rosca estándar, en lo que se llaman **conexiones fler a fierro.**



En las conexiones cónicas el sello hermético se logra con la presión que ejercen las tuercas contra el cobre flexible avellanado o ensanchado en su extremo.

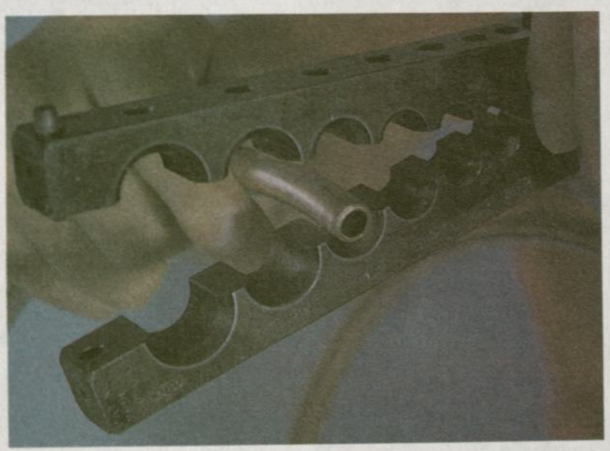
El corte de los tubos de cobre flexible se hace de manera similar al de los tubos de cobre rígido, mediante un cortatubos y, excepcionalmente, con una segueta y una caja de ingletes.

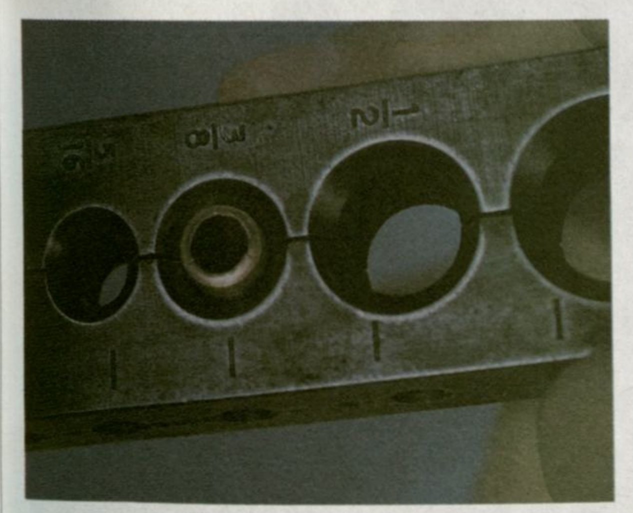
Cobre flexible



Todas las uniones del tubo de cobre flexible se hacen por medio de una tuerca cónica o tuerca acampanada, por cuyo interior corre el tubo. Pero las tuercas deben insertarse dentro del tubo antes de que los extremos sean acampanados o avellanados.

Para avellanar se usa el avellanador. Primero, abra el dado, seleccione el hueco que corresponda al diámetro exterior del tubo, y coloque el tubo dentro de él.

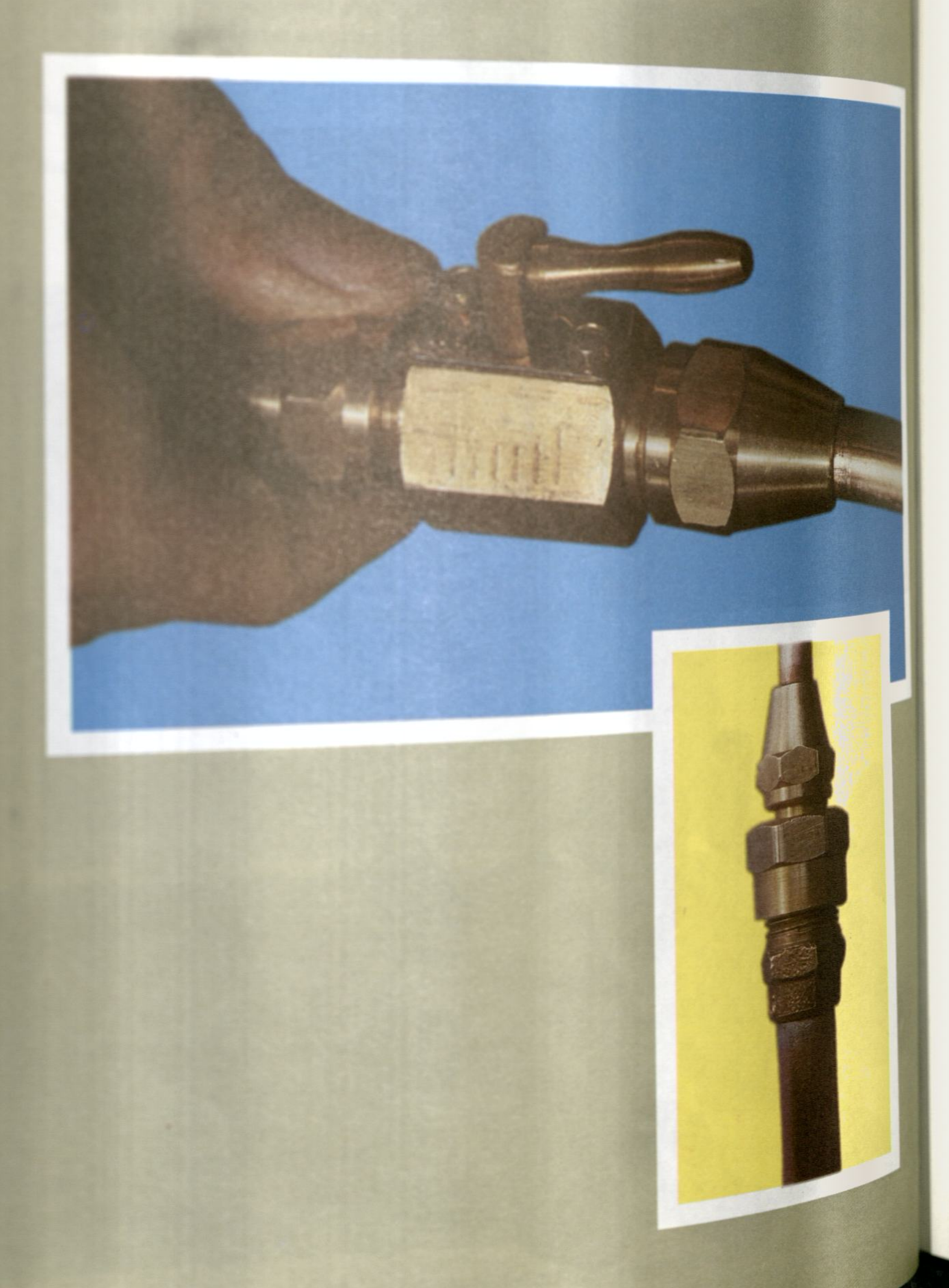




Cierre el dado, aprisionando el tubo en el orificio, de manera que el extremo del tubo quede al nivel de la superficie del dado. Apriete el tubo cerrando las tuercas de mariposa del avellanador.

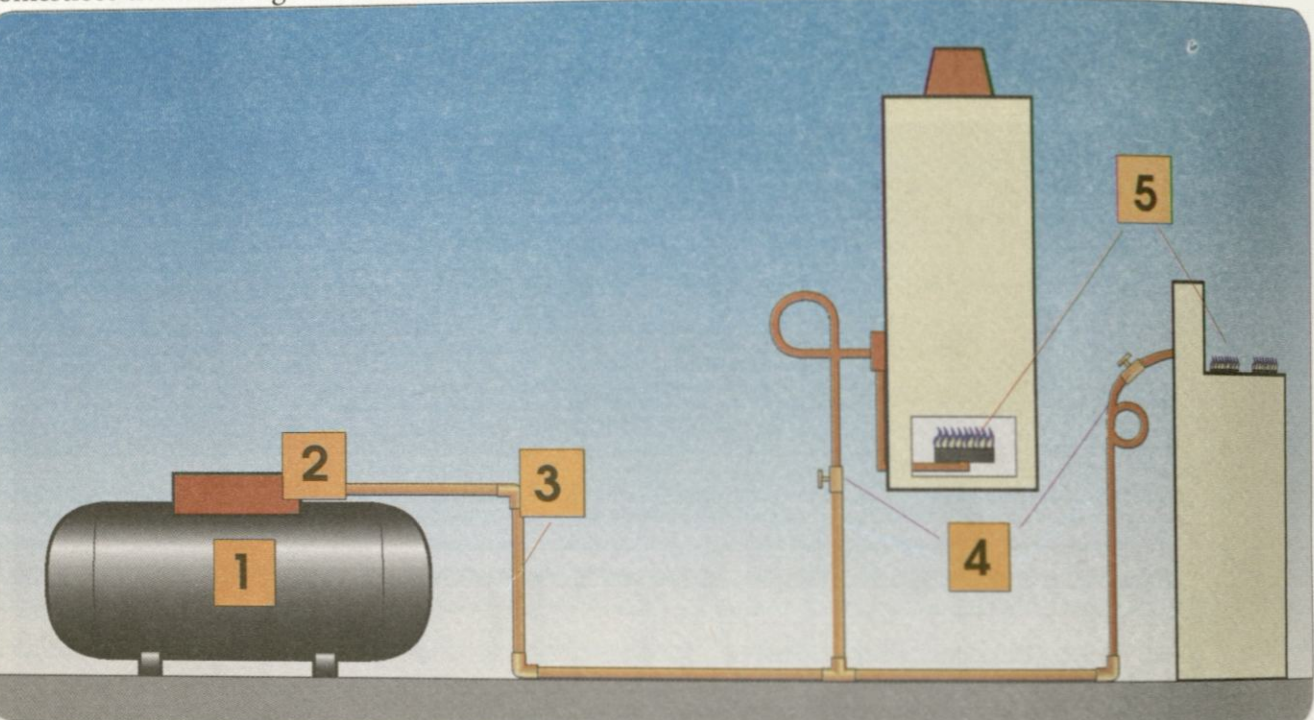


Luego, deslice el yugo del avellanador sobre el dado hasta la posición en que quede sobre el tubo.



INSTALACIONES

Todas las instalaciones de gas que se usan para alimentar los aparatos domésticos tienen los siguientes elementos:





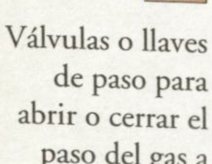
1 Tanques donde se almacena el gas mientras se consume.



2 Reguladores que controlan la presión del gas que fluye.



3 Tuberías que conducen el gas y conexiones que las unen.



4 Válvulas o llaves de paso para abrir o cerrar el paso del gas a cada uno de los aparatos.



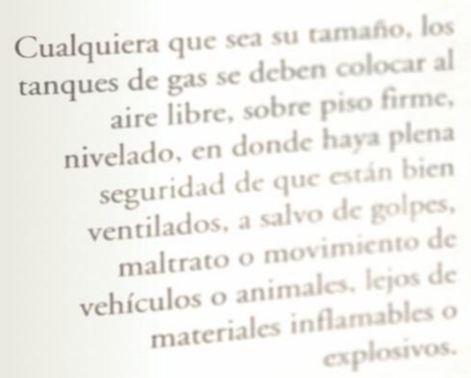


5 Quemadores para aprovechar la elevada energía calórica que produce el gas.

Tanques



Los tanques para las instalaciones de gas doméstico pueden ser portátiles o estacionarios. Las conexiones a unos u otros son diferentes. Aquí nos referiremos primero a los tanques portátiles, que son los más sencillos, y enseguida a los estacionarios.

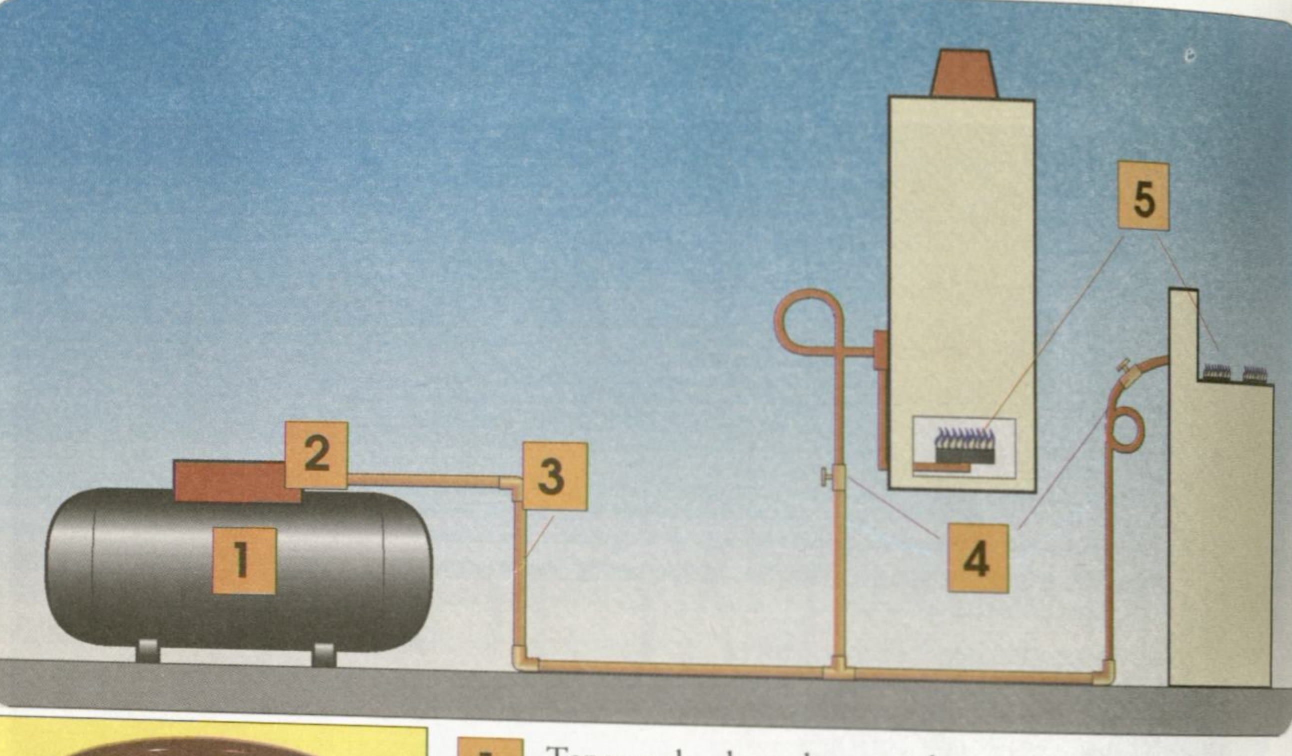


Cualquiera que sea su tamaño, los tanques de gas se deben colocar al aire libre, sobre piso firme, nivelado, en donde haya plena seguridad de que están bien ventilados, a salvo de golpes, maltrato o movimiento de vehículos o animales, lejos de materiales inflamables o explosivos.



Deben situarse por lo menos a 3 m de cualquier motor, aparato con flama o anuncio luminoso. Tampoco deben estar a una distancia menor de los cubos de los elevadores, de la salida de una chimenea o de interruptores eléctricos.

Todas las instalaciones de gas que se usan para alimentar los aparatos domésticos tienen los siguientes elementos:





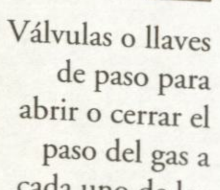
1 Tanques donde se almacena el gas mientras se consume.



2 Reguladores que controlan la presión del gas que fluye.



3 Tuberías que conducen el gas y conexiones que las unen.



4 Válvulas o llaves de paso para abrir o cerrar el paso del gas a cada uno de los aparatos.

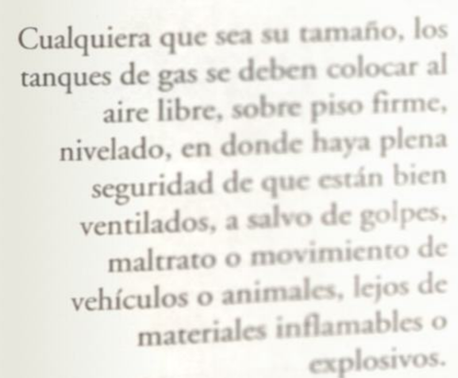


5 Quemadores para aprovechar la elevada energía calórica que produce el gas.

Tanques



Los tanques para las instalaciones de gas doméstico pueden ser portátiles o estacionarios. Las conexiones a unos u otros son diferentes. Aquí nos referiremos primero a los tanques portátiles, que son los más sencillos, y enseguida a los estacionarios.



Cualquiera que sea su tamaño, los tanques de gas se deben colocar al aire libre, sobre piso firme, nivelado, en donde haya plena seguridad de que están bien ventilados, a salvo de golpes, maltrato o movimiento de vehículos o animales, lejos de materiales inflamables o explosivos.



Deben situarse por lo menos a 3 m de cualquier motor, aparato con flama o anuncio luminoso. Tampoco deben estar a una distancia menor de los cubos de los elevadores, de la salida de una chimenea o de interruptores eléctricos.

Tanques portátiles

Los tanques portátiles se instalan en parejas, unidos por dos tubos que los conectan a un regulador común.

En edificios de apartamentos se deben instalar de preferencia en las azoteas, junto a muros con una altura no menor de 60 cm.

Pueden ir en cubos de luz y patios interiores, siempre y cuando tengan más de nueve metros cuadrados de superficie y paredes de menos de cinco metros de alto. Jamás en el interior de los cuartos.

Tampoco deben colocarse en repisas, cornisas o marquesinas de edificios.

En las casas unifamiliares también conviene ponerlos en la azotea, siempre que tengan acceso fácil y seguro, mediante una escalera inclinada, no de caracol, ni marina.

En lugar de en la azotea, pueden ir en patios, jardines o terrazas que ofrezcan buenas condiciones de ventilación.

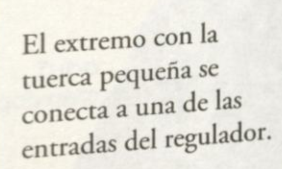
La separación entre uno y otro tanque debe ser de 50 cm como mínimo, para que sea fácil cambiar los tanques vacíos por otros nuevos.

Tanques portátiles



Los tubos que conectan los tanques con el regulador, llamados pigteles, tienen las tuercas de ambos extremos colocadas de fábrica.



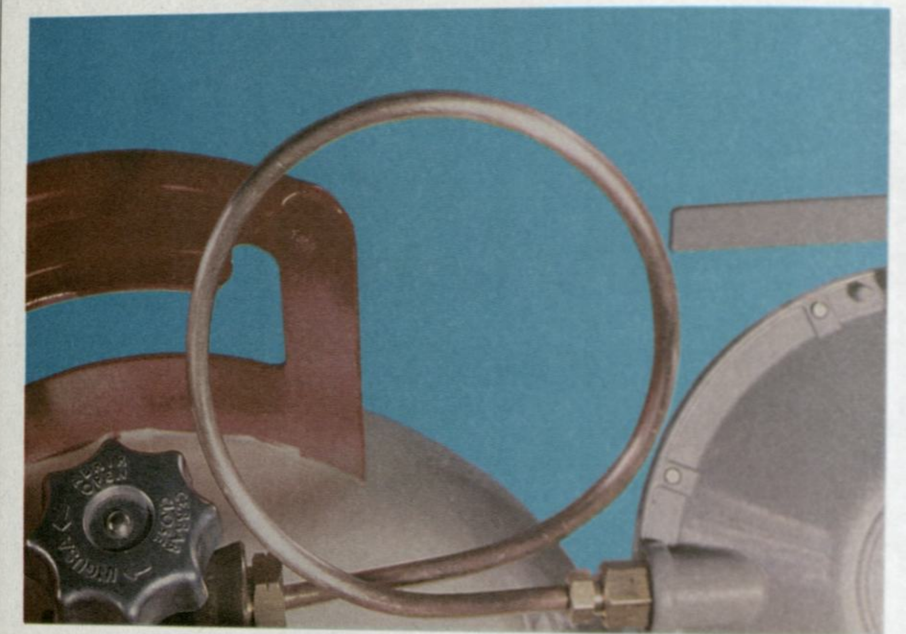


El extremo con la tuerca pequeña se conecta a una de las entradas del regulador.

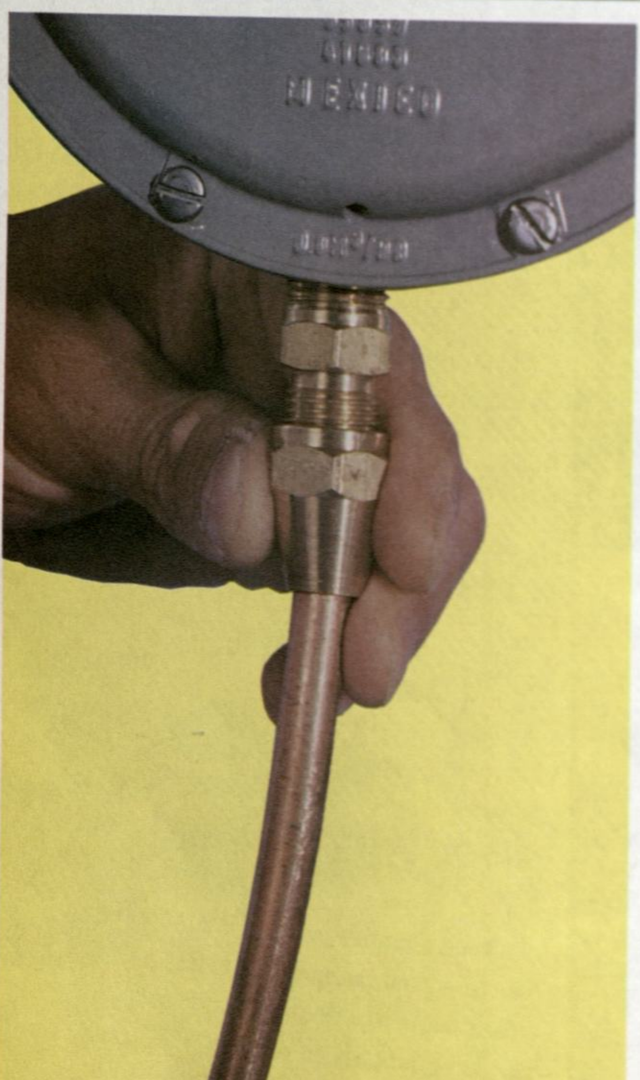


La tuerca grande se conecta al tanque. Ésta es de rosca izquierda, de manera que se aprieta girándola en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Tanques portátiles

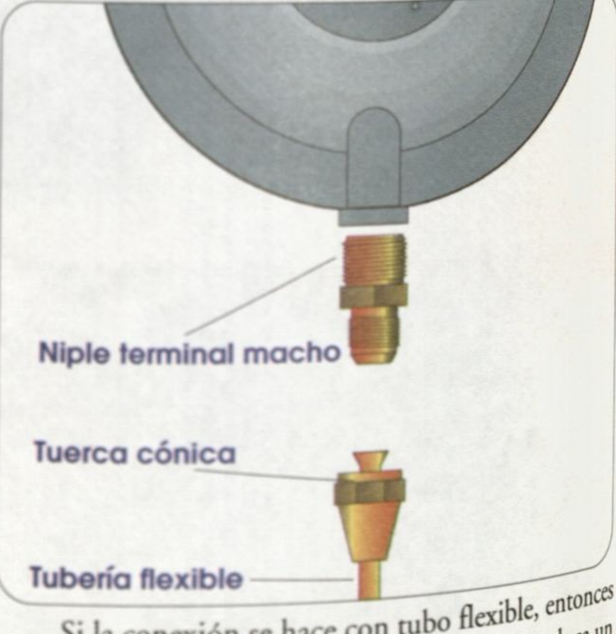


Entre el regulador y el tanque se le hace al tubo un rizo, para que tenga movilidad al hacerse la conexión y desconexión de los tanques, sin que se dañe el tubo.



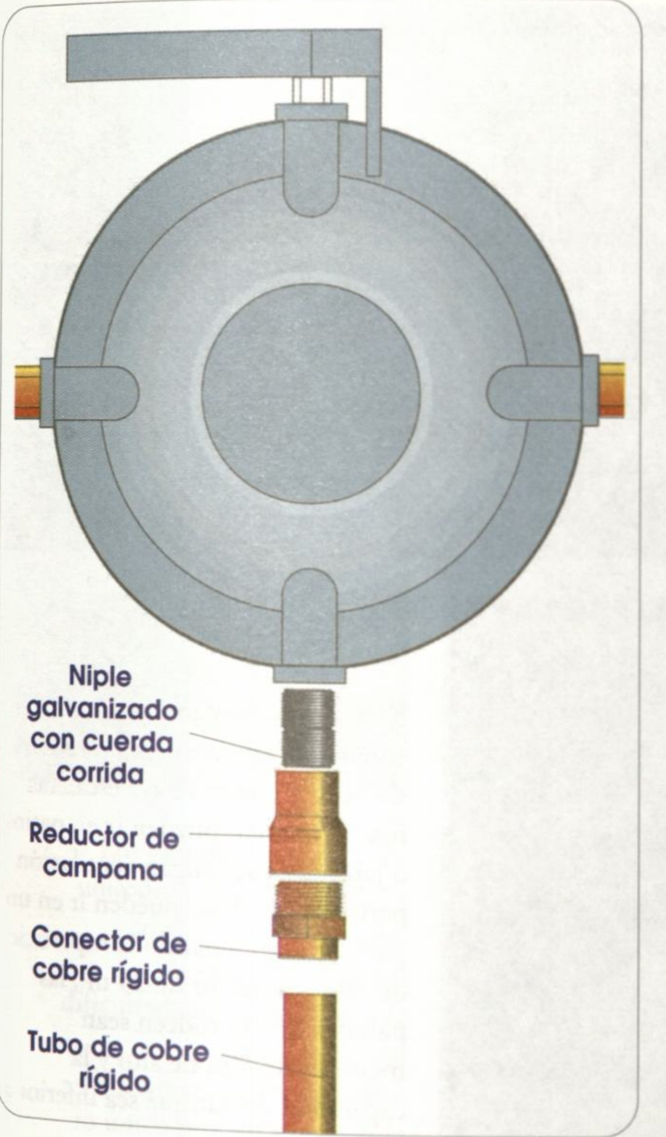
La tubería de salida del regulador de los tanques portátiles se puede hacer con tubo de cobre flexible, con tubo de cobre rígido o con tubo de acero galvanizado.

TUBO FLEXIBLE



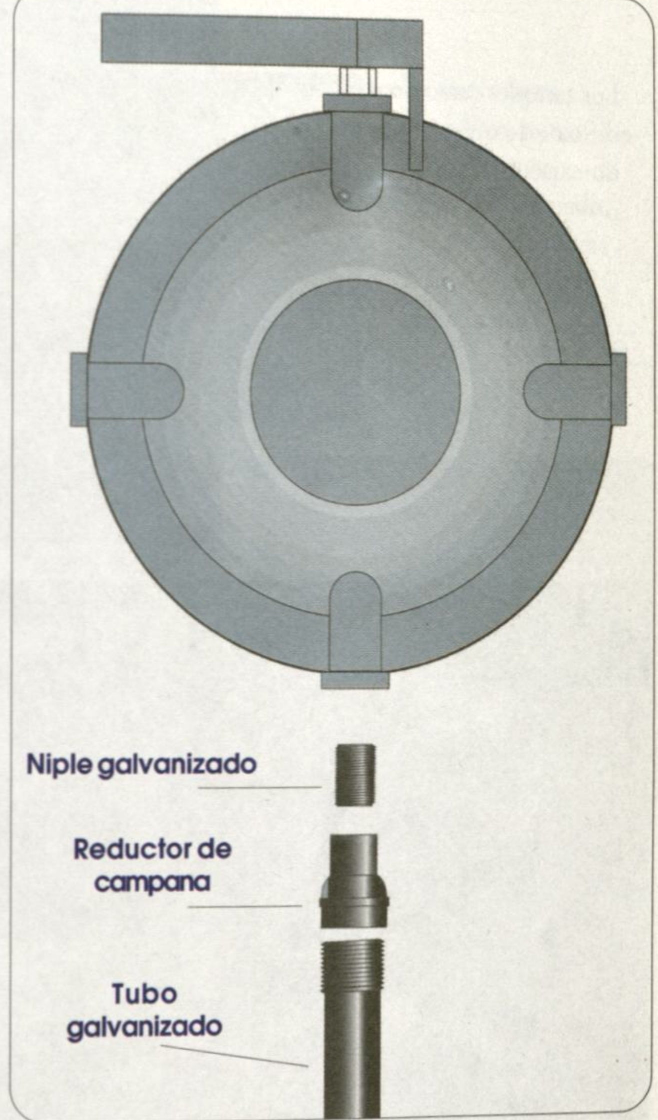
Si la conexión se hace con tubo flexible, entonces en el orificio de salida del regulador se coloca un niple terminal macho de Ø (diámetro) 9.5 mm. De ahí parte la tubería por medio de una tuerca cónica estándar.

Tanques portátiles



TUBO RÍGIDO

Si la conexión al regulador se hace por medio de tubo de cobre rígido, entonces a la salida del regulador se conecta un niple de tubo galvanizado con cuerda corrida de Ø 9.5 mm, al que se conecta un reductor de campana, o de *bushing*, de Ø 12.7 mm a Ø 9.5 mm. De ahí, sale un conector de cobre rígido de Ø 12.7 mm, al que se une la tubería también de Ø 12.7 mm.



ACERO GALVANIZADO

Cuando la conexión del regulador es con tubo de acero galvanizado, a la salida del regulador se conecta un niple corrido de Ø 9.5 mm, al que se une un reductor de campana de Ø 12.7 a Ø 9.5 mm, del cual parte la tubería galvanizada de Ø 12.5 mm.

Tanques estacionarios

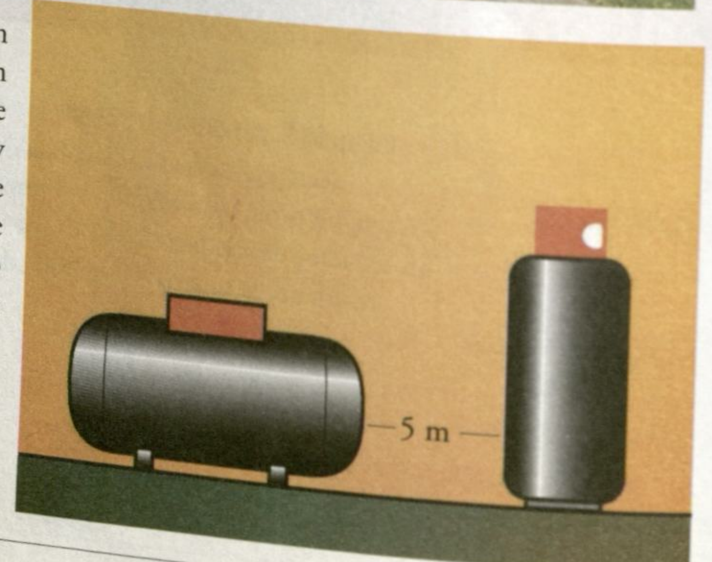
Los tanques estacionarios en los edificios de departamentos deben ubicarse, invariablemente, en las azoteas.





En las casas unifamiliares también conviene que vayan en las azoteas, siempre y cuando haya escaleras fijas. También pueden ir en patios o jardines que tengan ventilación permanente. Sólo pueden ir en un patio interior cuando la superficie de éste sea mayor de 25 m², las paredes que lo rodeen sean menores de 5 m de alto y la capacidad del tanque sea inferior a 3000 litros.

La separación entre un tanque estacionario y otro tanque portátil debe ser cuando menos de 5 m, a menos que haya un muro divisorio entre ambos;



mientras que la separación entre dos tanques estacionarios menores de 5000 litros debe ser de 1.5 m como mínimo.



Tanques estacionarios

La instalación de los tanques estacionarios tiene tres modalidades.

La primera es cuando los tanques se llenan directamente con la manguera del autotanque.

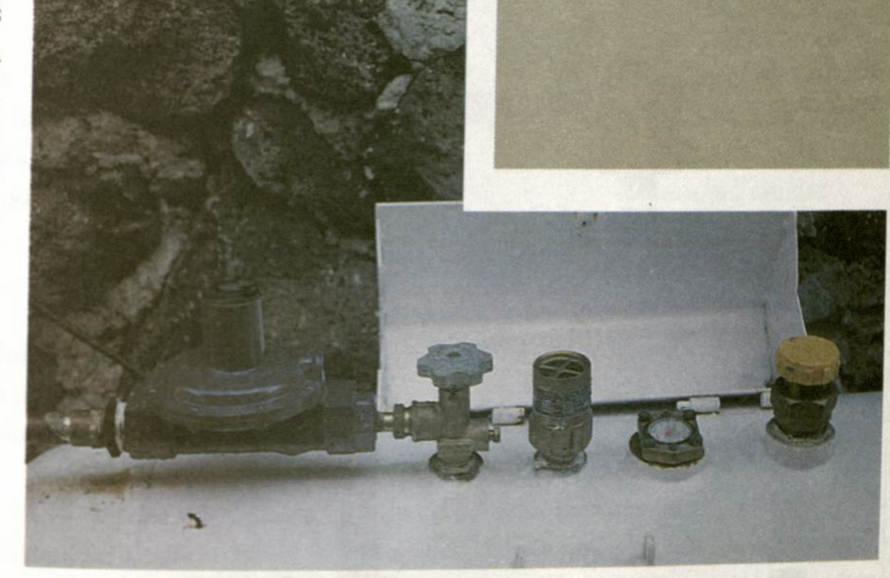




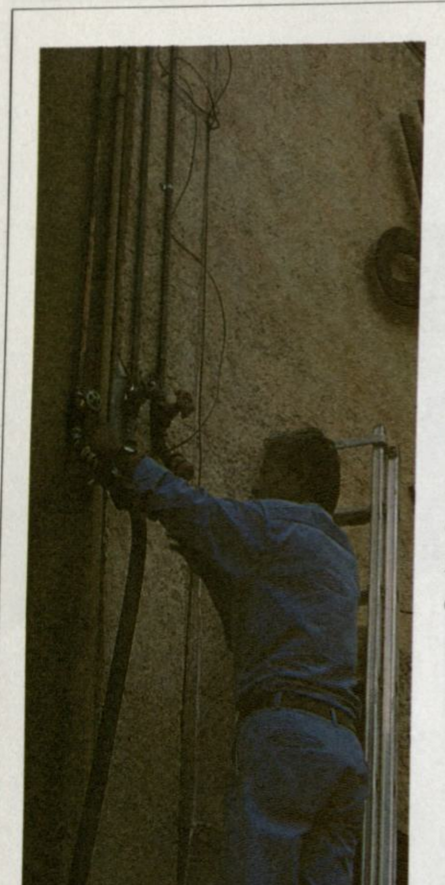
La segunda es cuando se llenan a través de una tubería de llenado, a la que se conecta la manguera del autotanque.

La tercera modalidad es cuando, además de la tubería de llenado, se tiene una tubería de retorno.

Los tanques estacionarios ubicados cerca de la calle, a donde la manguera del autotanque llega sin dificultad, aun cuando sea la azotea, se llenan directamente. Por lo tanto, lo único que necesitan es la válvula de llenado, la válvula de retorno, si es que el tamaño del tanque lo amerita, la válvula de seguridad y la válvula de salida del gas para el servicio, a la cual va instalado el regulador de baja presión.

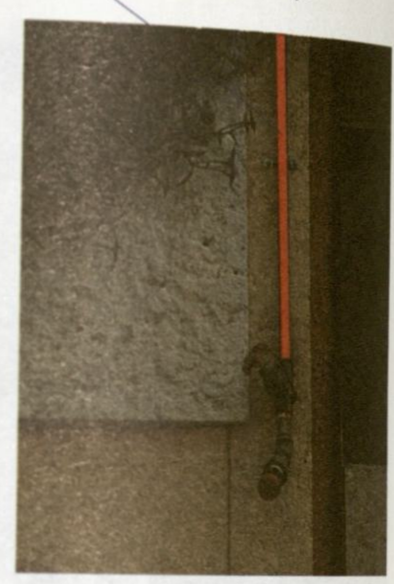


La capacidad del tanque que se instale debe calcularse enfunción del consumo del usuario y de la capacidad de vaporización del recipiente en las condiciones más desfavorables que se puedan preveer.

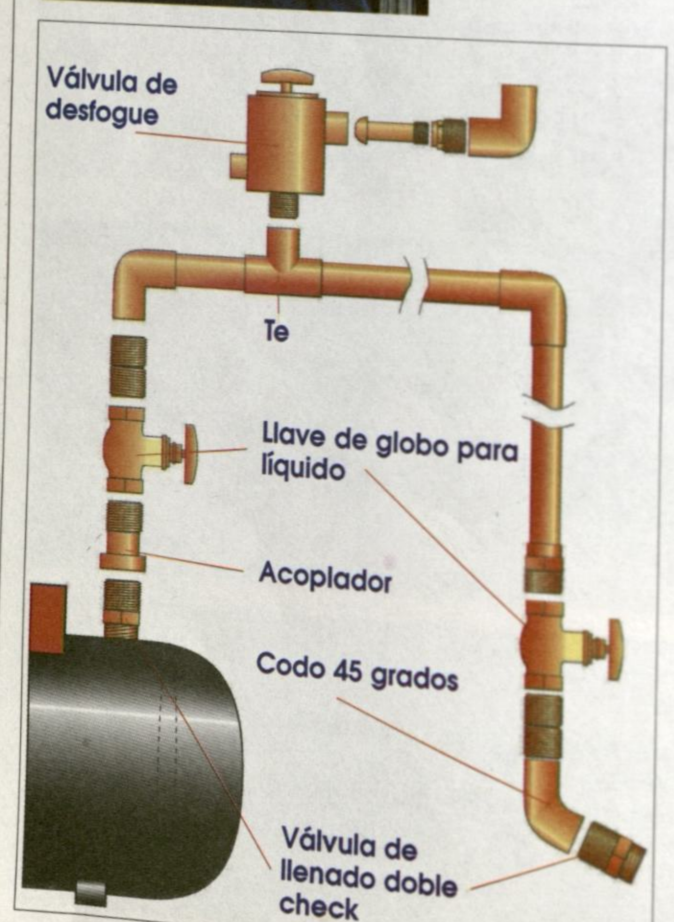


Línea de llenado

Cuando la distancia entre el tanque estacionario y el lugar a donde accede el autotanque es grande, o la altura a la que está situado en la azotea es superior a los siete metros, se instala una tubería de llenado, que generalmente llega hasta la calle o sus cercanías, a una altura no menor de 2.5 m sobre el nivel de la calle.



Esta tubería debe conducir el gas líquido a alta presión, por lo que debe ser hecha con el tubo de cobre de tipo L, que tiene el sello azul, o tipo K, que tiene el sello verde, los cuales tiene el calibre más grueso. Este tubo debe ir pintado de rojo.



Junto al tanque, a la salida de la válvula de llenado de doble *check*, que viene instalada de fábrica, se coloca una llave de globo para líquido que resista una presión de 28 kg por cm². La conexión entre la válvula y la llave se hace por medio de un acoplador de Ø 19.1 mm.

Otra llave de globo para líquido igual se instala junto a la toma, en la calle, antes de una segunda válvula de llenado.

La tubería de llenado termina precisamente con una válvula de llenado de doble check, conectada a un codo de 45° para facilitar la conexión de la manguera del autotanque.
Entre una y otra válvula, en las cercanías del tanque, sobre una te, en la zona más alta de la tubería, debe instalarse una válvula de desfogue o de relevo de presión, cuyo ajuste de apertura deberá ser de 17.51 kg por cm². Está prohibido colocar una válvula de servicio para recipiente portátil, en vez de esta válvula de relevo de la presión.



Línea de llenado

Para el tendido de la tubería de llenado en su bajada desde las azoteas, siempre se deben preferir las fachadas de la construcción o las paredes laterales que no sean colindantes con otra propiedad.

Línea de retorno de vapor



En tanques grandes se instala, además de la tubería de llenado, una tubería de retorno, llamada técnicamente **línea de retorno de vapor**, que tiene como finalidad aliviar la presión interior del tanque estacionario durante el llenado. Debe ir pintada de amarillo.

La línea de retorno se conecta a la válvula de retorno del tanque, que ya viene integrada de fábrica, de manera semejante a la línea de llenado, sólo que esta línea suele hacerse con tubo más delgado, de Ø 12.5 mm, mediante un acoplador para ese diámetro.

Enseguida, va una llave de globo para vapor de Ø 12.7 mm con una resistencia de 28 kg por cm².

Al final de la línea, en la calle o sus cercanías, lleva otra llave de globo igual y una válvula combinada de exceso de flujo y no retroceso de Ø 12.7 mm.

Tuberías

Localización

Las tuberías de cilindro portátil hechas con tubo de cobre flexible deben ser visibles en todo su recorrido. Por seguridad no conviene que corran por el suelo, sino sobre la pared, fijas mediante abrazaderas a cada 50 cm.

Las tuberías de acero galvanizado o de tubo de cobre rígido en instalaciones de baja presión pueden instalarse ocultas.
También pueden ir ahogadas en la parte superior de la losa o en los pisos terminados, siempre y cuando no sea en la planta baja de edificios de departamentos.

Ya sean aparentes u ocultas, las tuberías deben quedar separadas por lo menos 20 cm de los conductores eléctricos.

Se permite la instalación de tuberías en sótanos que tengan ventilación, exclusivamente para abastecer aquellos aparatos de consumo que allí se encuentren, siempre y cuando se instale una llave de paso fuera del sótano en un lugar de acceso fácil.

Pero no se deben correr tuberías de gas por plafones, entresuelos, cisternas, cubos de elevadores, tiros de chimenea ni conductos de ventilación.
Tampoco detrás de zoclos o lambrines de madera o recubrimientos aparentes decorativos.



Cuando crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito, deben quedar a salvo de daños.



Localización

Las tuberías aparentes con tubo rígido deben adosarse a los muros por medio de soportes, grapas o abrazaderas, por lo menos a cada 3 m.

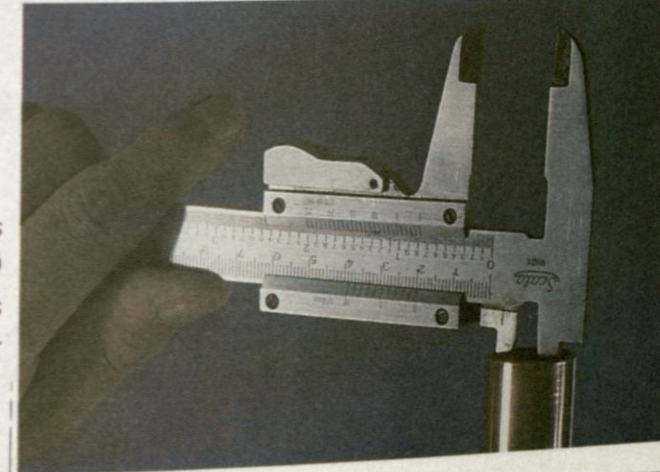
Para pasar el tubo a través de una pared se hace un agujero con un cincel de estrella y un martillo o con un taladro eléctrico y una broca.
El recorrido de los tubos desde los tanques hasta los aparatos debe ser el más corto y el más seguro.

Diámetro

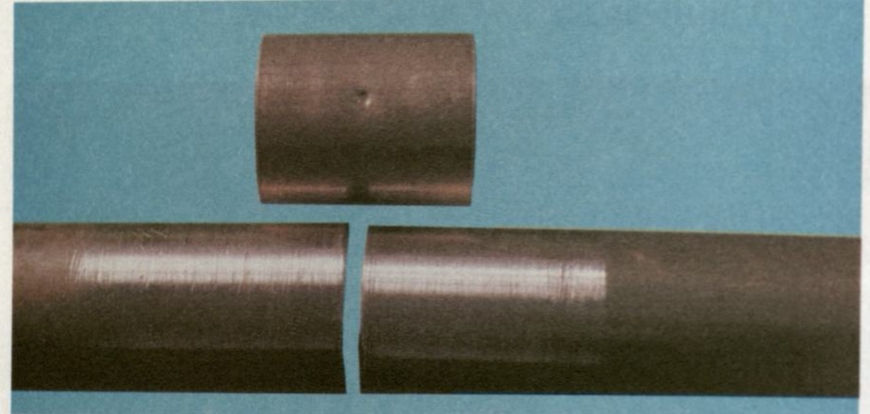


El diámetro de la tubería que se instale depende de un cálculo de la cantidad de aparatos que deba abastecer y de la distancia entre los tanques y los quemadores. Este cálculo lo puede hacer un técnico instalador.

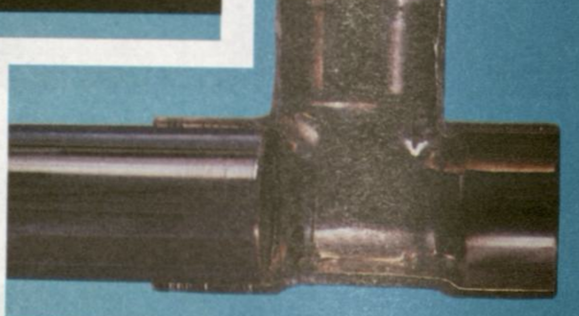
Sin embargo, en instalaciones pequeñas con pocos aparatos de consumo, el tubo flexible suele ser de Ø 9.5 mm a Ø 12.7 mm, en tanto que las instalaciones domésticas con tubo rígido se acostumbran realizar con Ø 12.7 mm y excepcionalmente Ø 19.1 mm. Un diámetro incorrecto puede hacer que los aparatos funcionen mal.



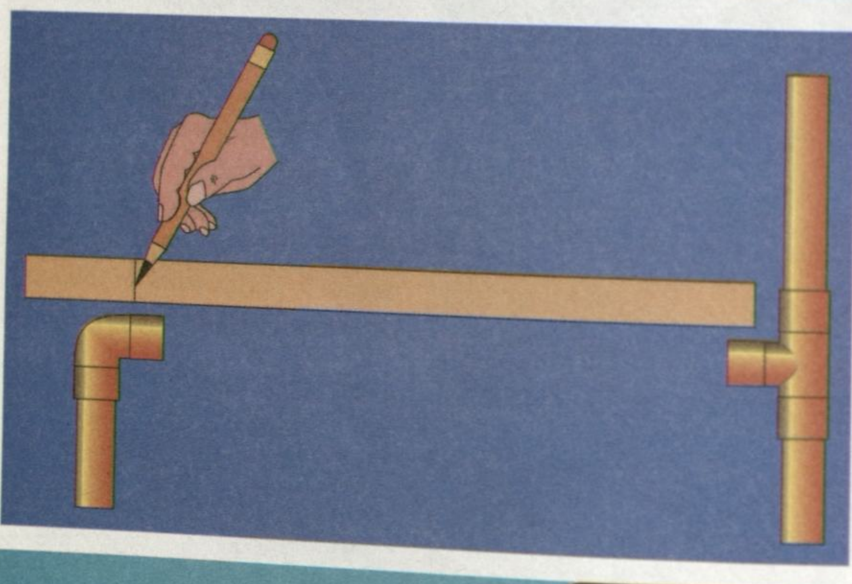
Medición

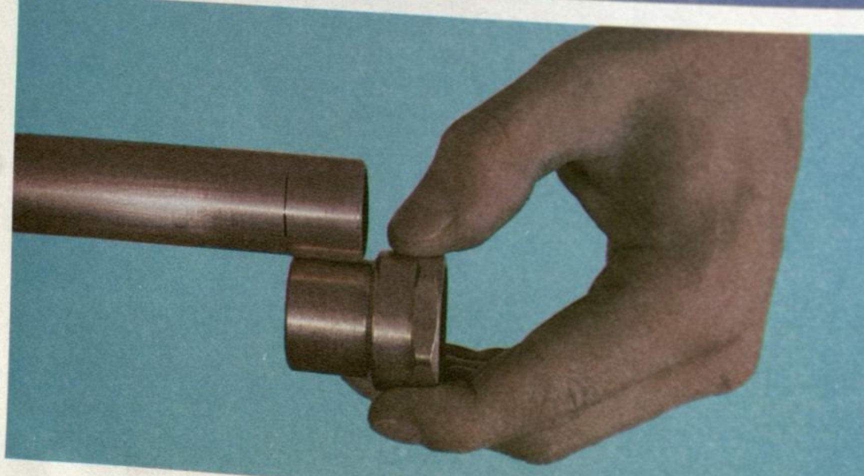


Lo más importante, al hacer conexiones con el tubo de cobre rígido, es tomar bien las medidas, pues los tubos rígidos no dan de sí para compensar cuando son ligeramente más largos o más cortos.



Las conexiones son parte del largo de la instalación, de modo que se deben tomar en cuenta al tomar las medidas.



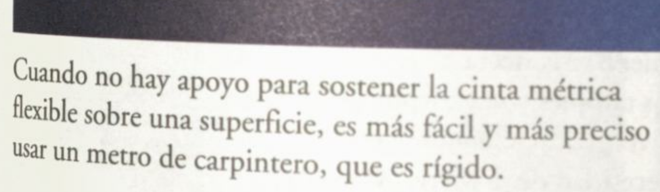


Una de las maneras de determinar el largo del tubo es midiendo hasta la ceja interior de la cavidad de ambas conexiones. La longitud del tubo se marca con un plumón delgado.

Medición

Si usted midió la distancia entre las conexiones, tiene que agregar la medida de lo que penetra el tubo dentro de las conexiones





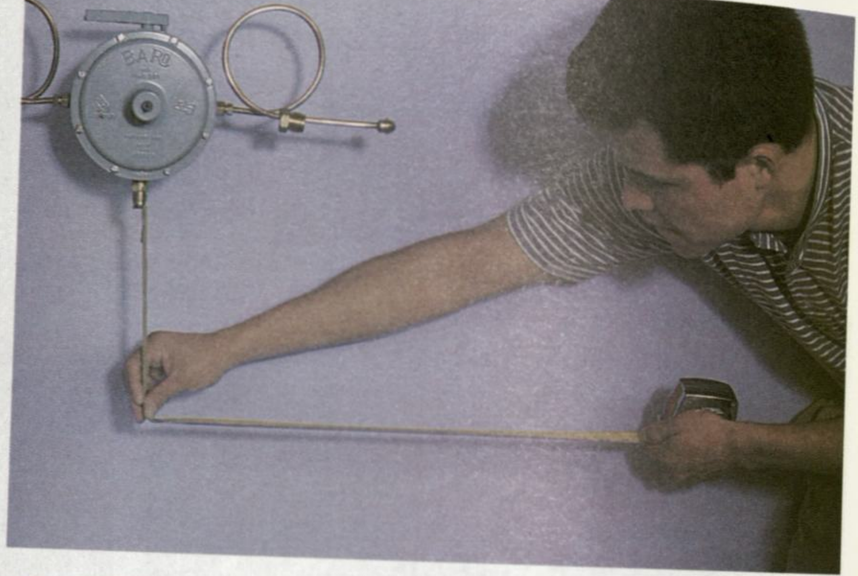
Cuando no hay apoyo para sostener la cinta métrica flexible sobre una superficie, es más fácil y más preciso usar un metro de carpintero, que es rígido.

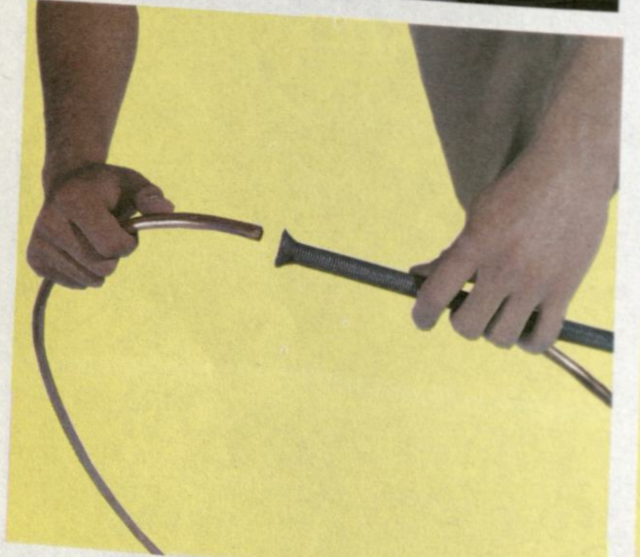


La medición del tubo de cobre flexible no es tan crítica como la del cobre rígido, pues gracias a que es flexible, tiene cierta tolerancia a la medición poco exacta y lleva mucho menos cortes.

Medición

Para saber la cantidad necesaria de tubo, se mide la distancia desde los tanques hasta los aparatos de consumo, como la estufa, el calentador, la secadora de ropa, siguiendo el recorrido que tendría el tubo.





Luego se conecta al regulador de los tanques y se extiende por todo el recorrido. Cuando hay necesidad de doblarlo, se usa el doblador de resorte.



Éste se mete sobre el tubo empujándolo y girándolo a la vez.

Medición

Se centra sobre el centro del lugar donde se desea hacer el doblez.



Los pulgares se colocan en la parte interna de la curva y el centro del doblez se apoya contra la rodilla.





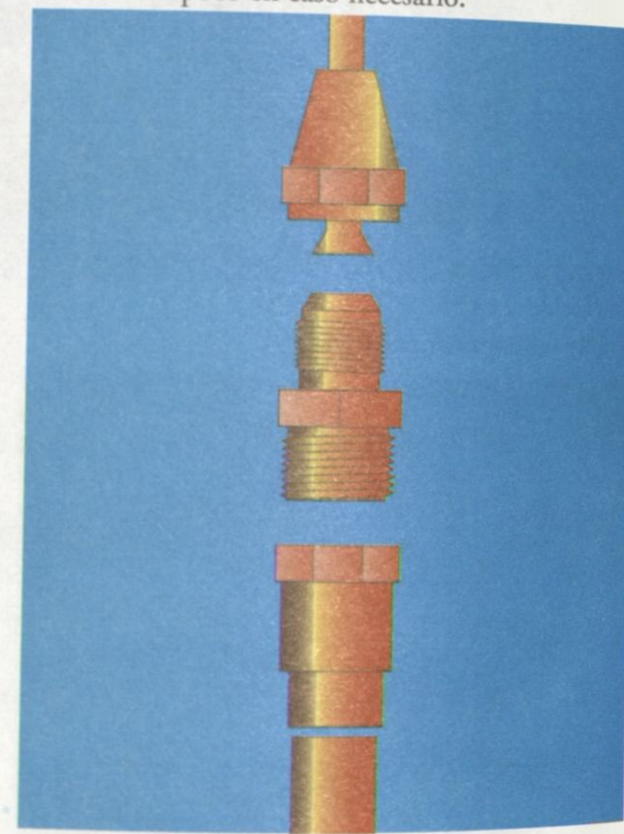
Entonces se comienza a doblar el tubo, jalándolo contra la rodilla hasta que tenga el ángulo requerido.



Para sacar el resorte después de doblar, se gira en sentido contrario a las manecillas del reloj al tiempo que se jala.

Conexión a los aparatos

La conexión a los aparatos de consumo normalmente se hace por medio de tubo de cobre flexible, con el propósito de que la instalación tenga cierta flexibilidad, para poder mover los muebles un poco en caso necesario.



Cuando la instalación se realiza con tubo de cobre rígido, la adaptación al tubo de cobre flexible se logra mediante un conector de cobre con rosca interior o hembra, al cual se atornilla un niple terminal al que se embona el tubo flexible.

Todas las conexiones a los aparatos de consumo llevan una llave de paso conectada con tuercas cónicas al tubo de cobre flexible. Estas llaves son indispensables para abrir o cerrar el paso del gas al aparato cuando hay que hacer alguna operación de limpieza, mantenimiento o reparación.

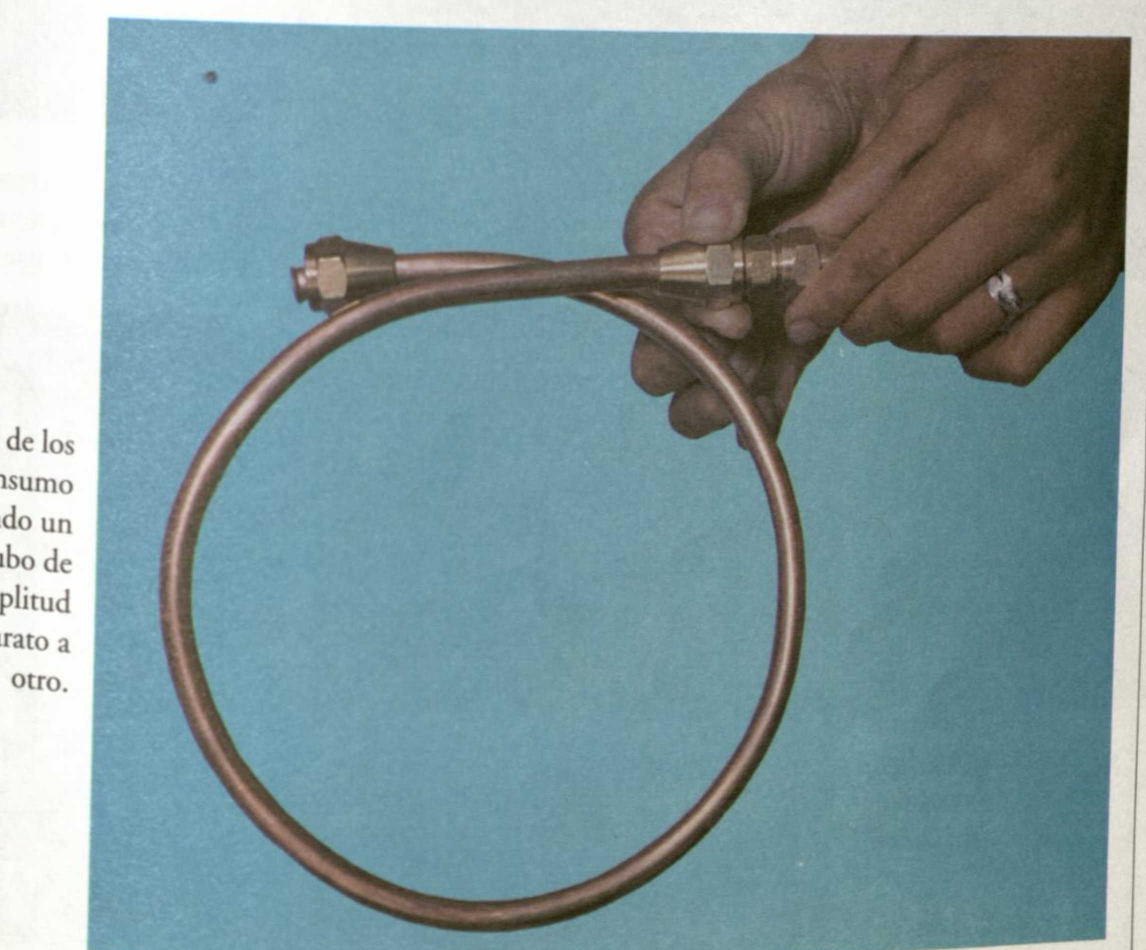
Conexión a los aparatos

Se debe tener un acceso fácil, inmediato, a las llaves de paso de cada aparato.





Se pueden tener también llaves de paso colocadas sobre el tubo de cobre rígido; puede ser una llave de paso soldable.



La movilidad de los aparatos de consumo se logra haciendo un rizo en el tubo de cobre, cuya amplitud varía de un aparato a otro.

Estufas

Así, al tubo que va a la estufa se le deja un rizo grande, con un tubo de 1.5 m de largo, a fin de que la estufa se pueda mover cuando se quiera hacer limpieza.



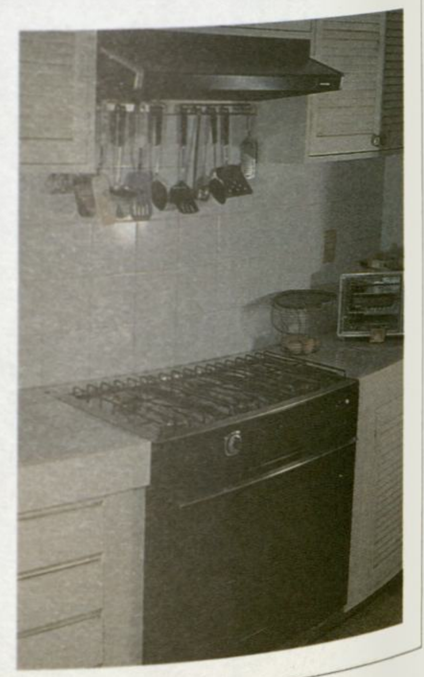
La conexión del tubo flexible a la estufa se logra mediante un codo o un niple terminal, ya sea macho o hembra, según lo requiera la estufa.



Las estufas se deben instalar cerca de una ventana o de una campana con extractor, para que los gases de la combustión tengan una salida fácil.

Sin embargo, no conviene situarlas directamente junto a una ventana, pues una ráfaga puede apagar las hornillas y dejar que el gas salga y se acumule en la cocina, con peligro de incendio y explosión.





Calentadores

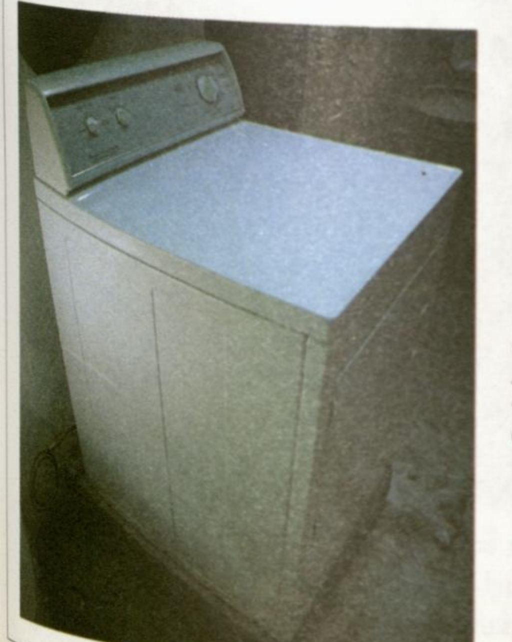
Los calentadores de agua se deben instalar de preferencia a la intemperie o en un sitio al aire libre, con ventilación permanente, siguiendo las normas del fabricante.

Está prohibido instalar los calentadores de agua dentro de los baños y dormitorios.

Si acaso se colocan en un sitio cerrado, como la cocina o el cuarto de lavado, es obligatorio instalar una chimenea que desaloje libremente al exterior los gases de la combustión.



La conexión al calentador de agua se hace de la misma manera, solamente que con un rizo un poco más pequeño.



Secadoras y otros equipos

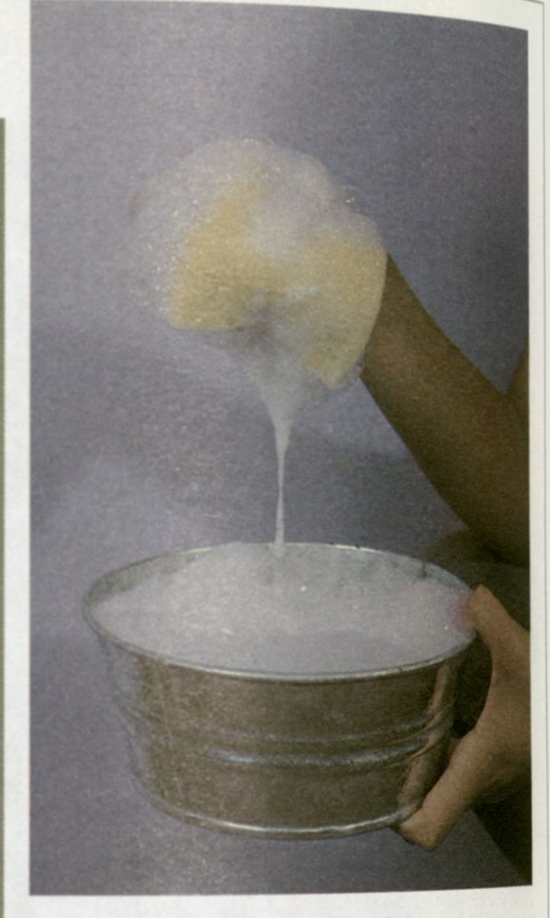
En los secadores de ropa a base de gas también se deja un rizo grande, semejante al de la estufa, o un rizo con doble vuelta.

Prueba de fugas

Técnicamente, las pruebas de la tubería se hacen inyectando aire con una pequeña bomba especial para estos trabajos, que tiene un manómetro muy sensitivo a la más mínima caída de la presión.

Este aparato se conecta a la entrada de la línea, abriendo la unión que hay entre los tanques y la instalación. Se cierran todas las llaves de paso y se aplican 50 kg por centímetro cuadrado de aire a presión. Se espera un tiempo razonable, que va de 10 minutos en instalaciones domésticas a doce horas en las industriales, y se ve si ha habido alguna caída de la presión, en cuyo caso hay una fuga de gas.

Sin embargo, esta prueba no indica el lugar preciso donde se localiza la fuga, en caso de que la haya, sino nada más nos dice si la tubería es o no hermética.



La manera más fácil y rápida de localizar los puntos de fuga es con espuma de jabón.



Mientras la tubería tiene aire a presión en su interior se aplica espuma de jabón en cada una de las uniones. Aquel lugar en que se rompan las burbujas muy rápidamente o donde se hagan más grandes, será el sitio donde se encuentre la fuga.

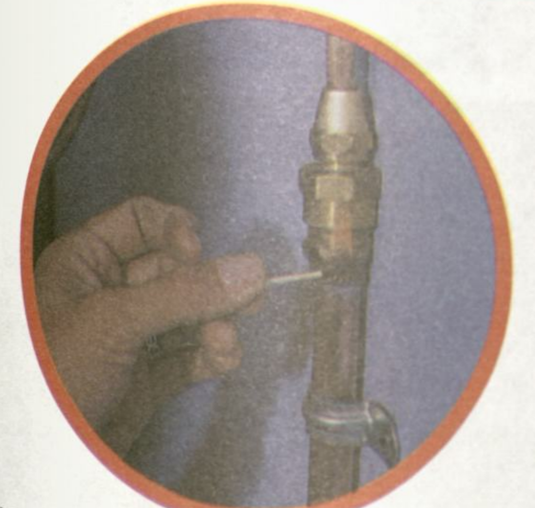
Prueba de fugas



Cuando la unión es con rosca, ya sea de presión o estándar, generalmente basta con apretar un poco para eliminar la fuga.

Si la fuga está en alguna conexión soldada, entonces hay que desoldar, quitar esa conexión e instalar una nueva. Al hacer esto, es indispensable que la línea esté limpia de gas y que la detección de las fugas se haya hecho, efectivamente, con aire a presión.

No se debe desoldar una tubería que haya tenido gas en su interior, a menos que se haya sacado el gas completamente del sistema. En esos casos se debe llamar a un experto de la compañía de gas para que lo haga.



Nunca busque una fuga de gas con una vela o con un cerillo, porque unos segundos después podrá usted encontrarse en la gloria. Esto ha pasado muchas veces, aunque haya plomeros que han vivido muchos años usando cerillos para detectar fugas. No siempre funciona.

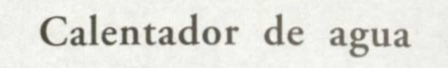
Si la tubería ya tiene gas, el método correcto es buscar las fugas con espuma de jabón.





MANTENIMIENTO DE LOS APARATOS DE GAS

Los aparatos de gas que se emplean en las casas, tales como las estufas o los calentadores, son muy confiables y seguros cuando se manejan correctamente. En las páginas siguientes damos algunas sugerencias para el mantenimiento y reparación de los más comunes de estos equipos.

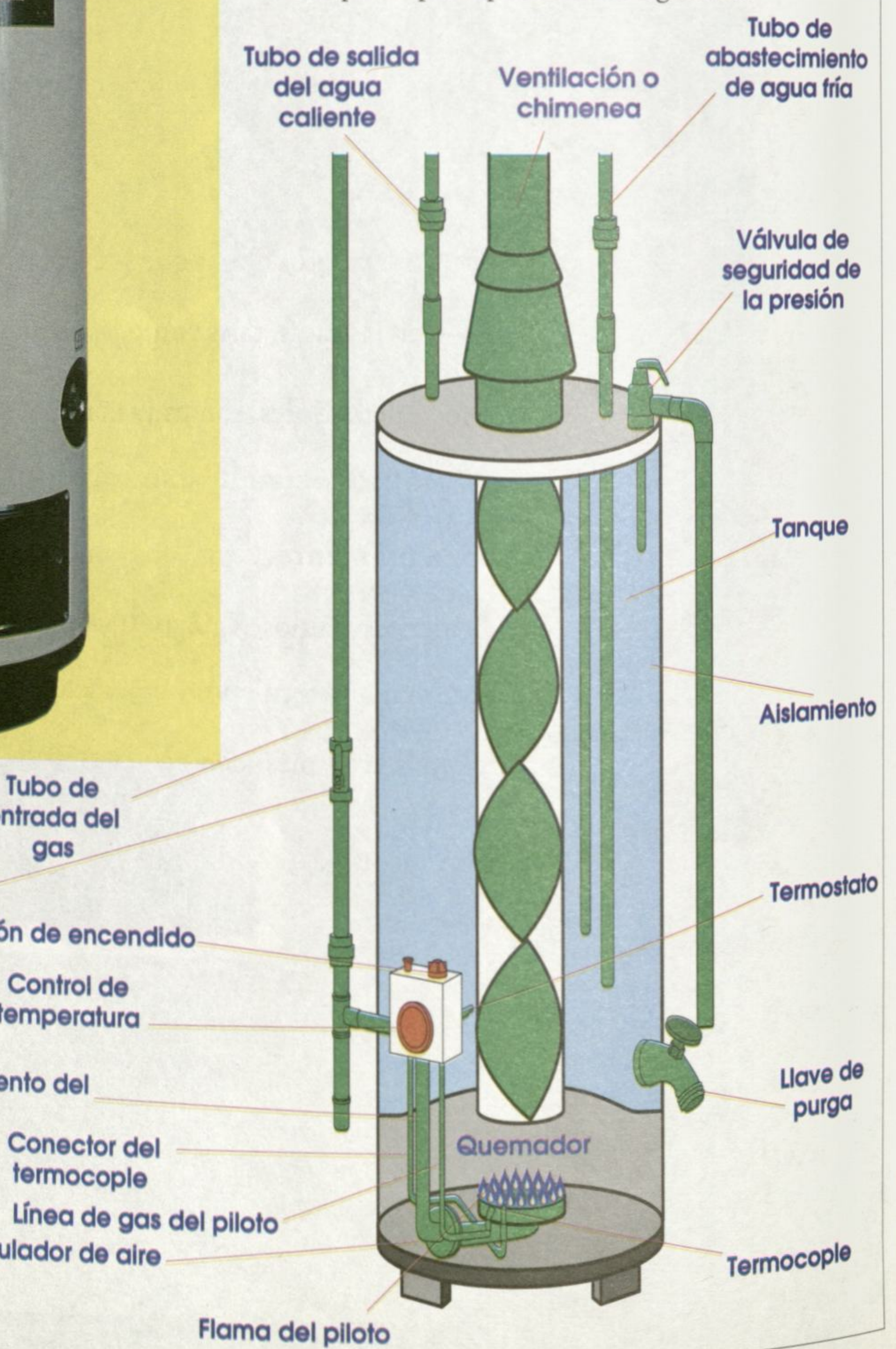


Calentador de agua

Los calentadores de gas de depósito son equipos muy nobles que requieren muy poco mantenimiento. Consisten en un tanque con agua que lleva un quemador en la parte de abajo.

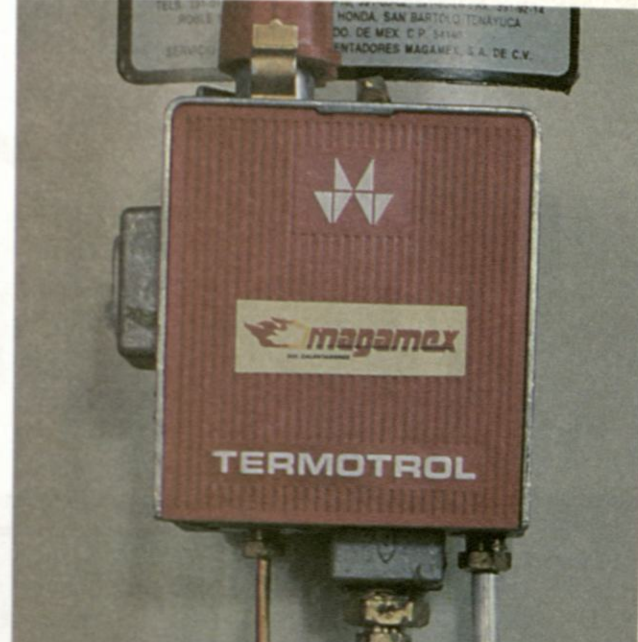
Funcionamiento

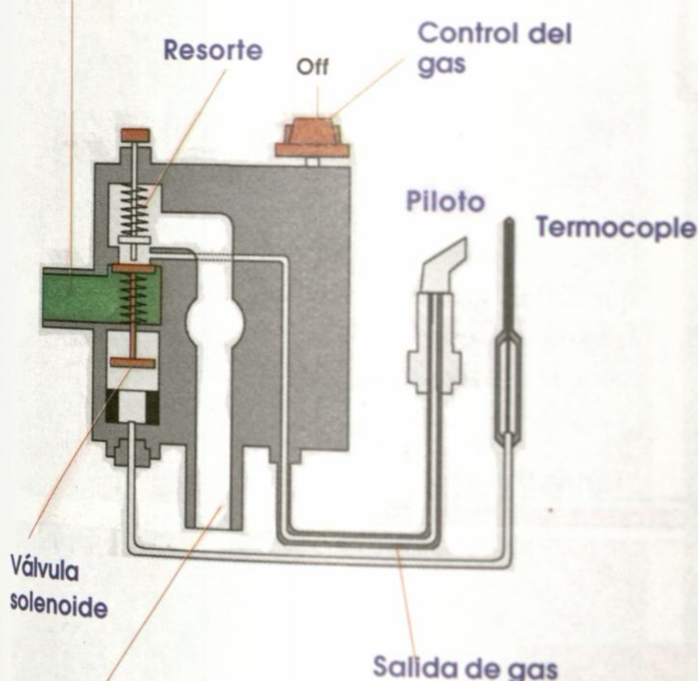
Sus partes principales son las siguientes:



Funcionamiento

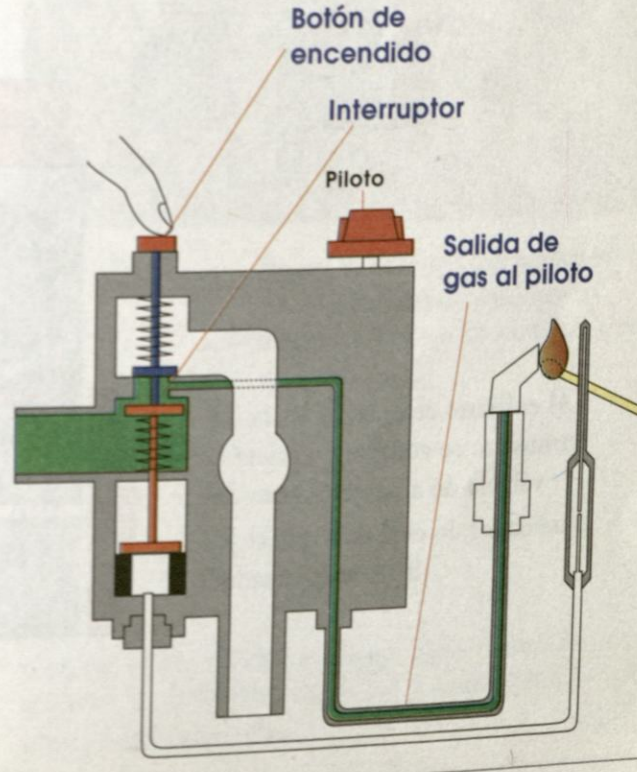
La parte más importante del calentador es el sistema de control de la temperatura, que está regulado por dos válvulas: una vinculada al termostato y otra a un solenoide, al termocople y al botón de encendido.



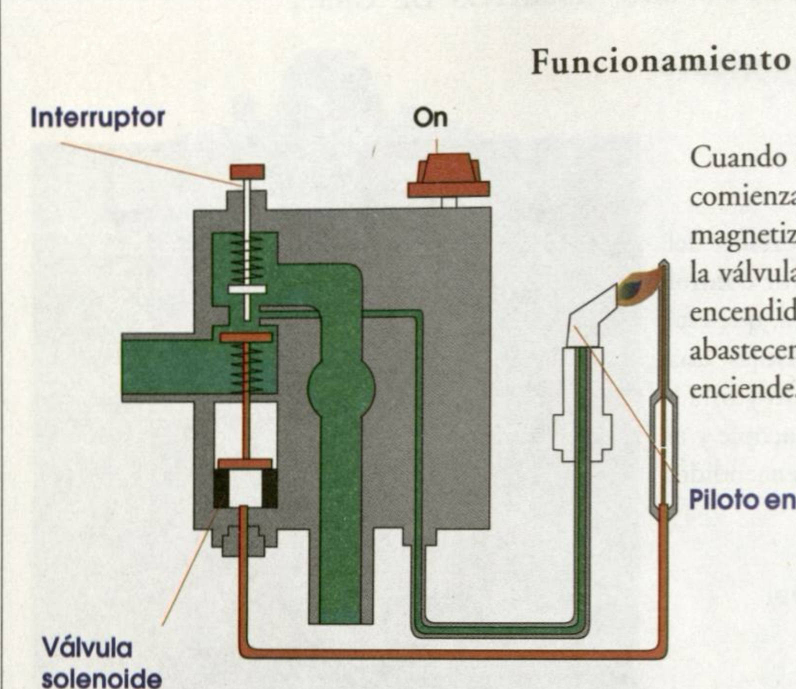


Si el piloto se apaga, el termocople se enfría y deja de generar la electricidad que produce al calentarse. Sin la electricidad del termocople, la bobina del solenoide pierde su magnetismo y empuja hacia abajo la válvula del solenoide. Entonces, un resorte fuerza la válvula hacia arriba, para bloquear una abertura que evita que el gas penetre al piloto y al quemador.

Para encender el piloto, se gira la llave de paso del gas hasta la posición de piloto y enseguida se aprieta el botón de encendido. Esta acción cierra la línea de abastecimiento del quemador y, al mismo tiempo, fuerza la válvula del selenoide para abrir la línea de abastecimiento del piloto. Entonces, el piloto puede encenderse de nuevo, sin el peligro de que, accidentalmente, se encienda el quemador.



Funcionamiento



Cuando la flama del piloto calienta el termocople, comienza a producirse una corriente eléctrica que magnetiza la bobina del selenoide, por lo que se abre la válvula del selenoide. Al soltar el botón de encendido y poner la llave del gas en *on* (abierto) se abastecen ahora ambas líneas y el calentador enciende.

Entrada del gas

Válvula del termostato

Termostato

El control principal del calentador de gas es el termostato, compuesto por una barra de dos metales que está conectada a la válvula de abastecimiento del quemador. Conforme sube la temperatura del agua, la barra se expande, lo cual permite que un resorte cierre la válvula de flujo del gas.

Entrada del gas al quemador

Al enfriarse el agua, la barra del termostato se contrae y aprieta la válvula de abastecimiento del quemador, lo cual deja que el gas fluya al quemador.

Cuidado del piloto y del termocople



La falta de agua caliente en un calentador puede deberse a varias causas. Las más frecuentes son las siguientes:

La flama del piloto se apagó. En ese caso basta volver a encenderla.



Pero si al tratar de encenderla no se mantiene encendida, puede ser que esté sucio el orificio del quemador del piloto, en cuyo caso hay que limpiarlo, o puede estar mal el termocople.

Ponga la llave del calentador en *off* y cierre la llave de paso que lo alimenta. Espere 10 minutos a que se disipe el gas.



Con un destornillador pequeño, quite el tornillo que sostiene la abrazadera del piloto y el termocople en el interior del calentador.

Cuidado del piloto y del termocople

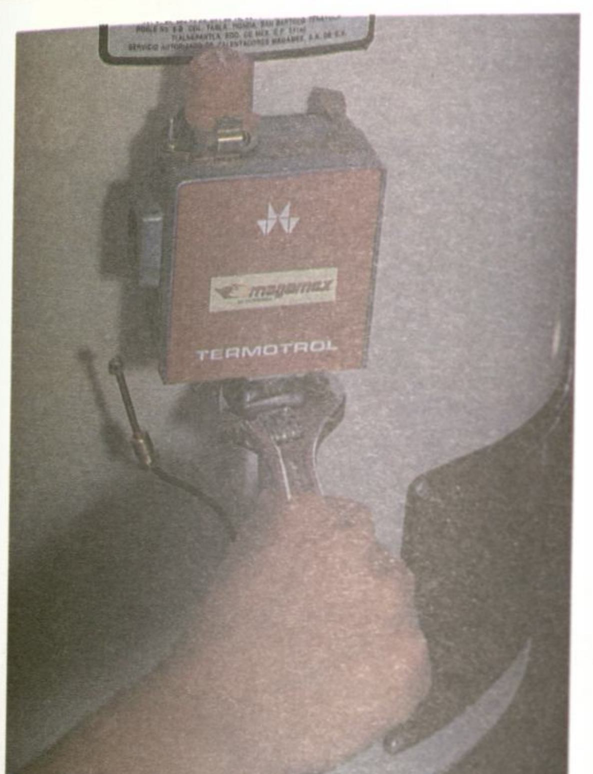


Jale la abrazadera fuera del calentador. Limpie el orificio del quemador del piloto con un palillo. Limpie todo el material suelto con una aspiradora.

Vuelva a colocar el quemador del piloto y el termocople en su lugar. Encienda. Si aun así la flama del piloto no se mantiene, es posible que esté mal el termocople.



Cierre el gas y cerciórese de que el termocople está bien conectado a la caja de control. Enseguida, limpie la punta con una fibra de plástico. Trate de encenderlo otra vez. Si falla, deberá cambiarlo por uno nuevo.

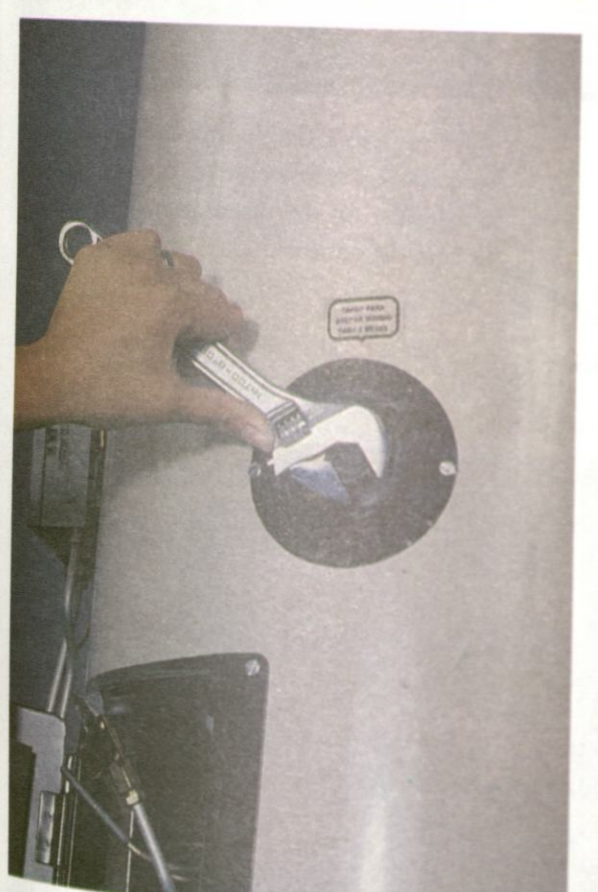


Cuidado del piloto y del termocople

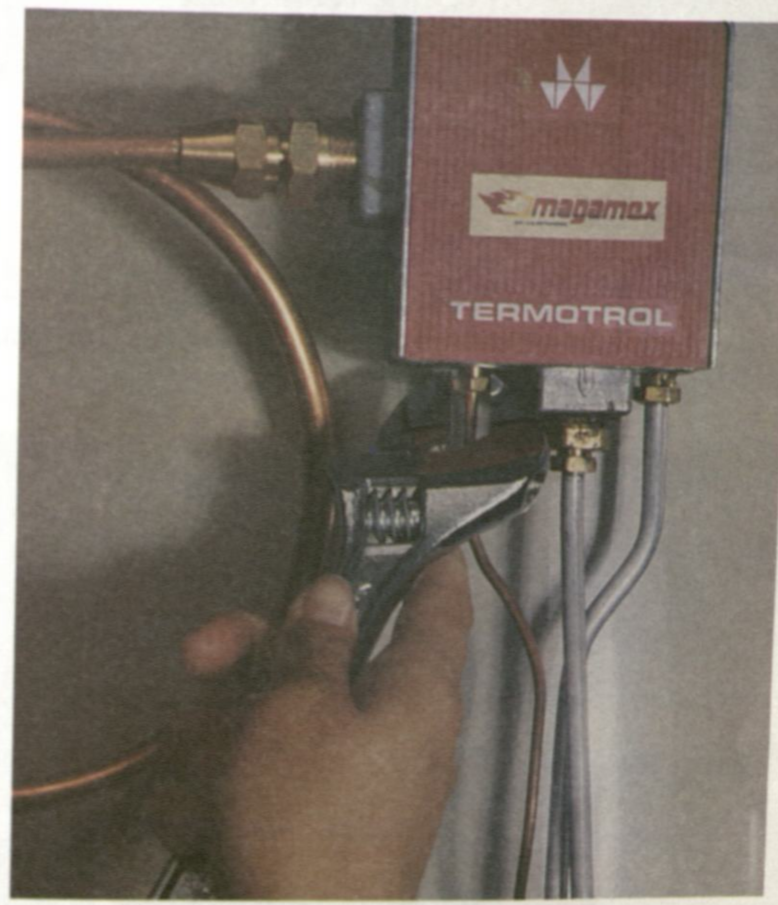
Para sacar el termocople, desconecte la tuerca que lo une a la caja de control. Llévelo a donde venden refacciones para gas y compre un duplicado exacto.

Cambio del termostato

Si aún después de limpiar el piloto y cambiar el termocople la flama del piloto no se sostiene, habrá que cambiar todo el control con el termostato.



Para ello se debe sacar el agua del tinaco, pero cierre antes la entrada del agua fría.

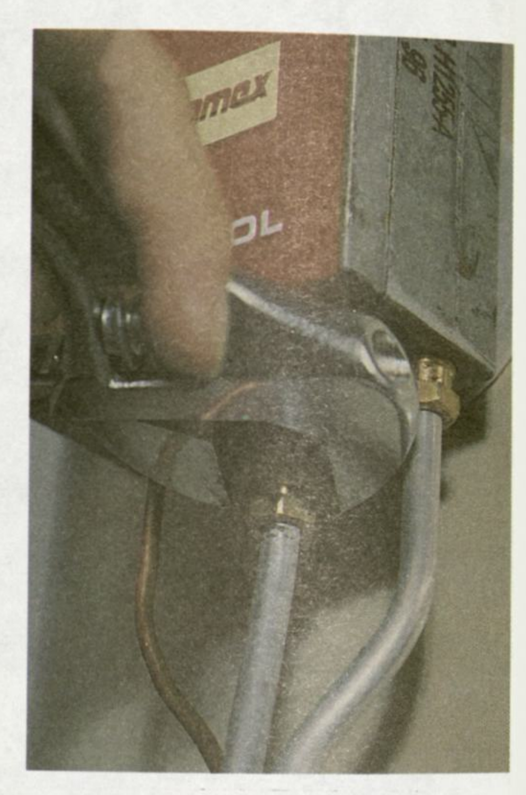


Desconecte todos los tubos y el alambre del termocople. Una vez libre se gira en sentido contrario a las manecillas del reloj y se saca. Se compra uno exactamente igual y se vuelve a colocar y conectar todo.

Limpieza del quemador



Si en el quemador se ha formado hollín, habrá que limpiarlo. Puede hacerlo con una brocha, sin quitarlo de su lugar, aunque es un poco incómodo.



Para sacarlo a fin de limpiarlo, será necesario desconectar el tubo de alimentación del quemador desde la caja de control.

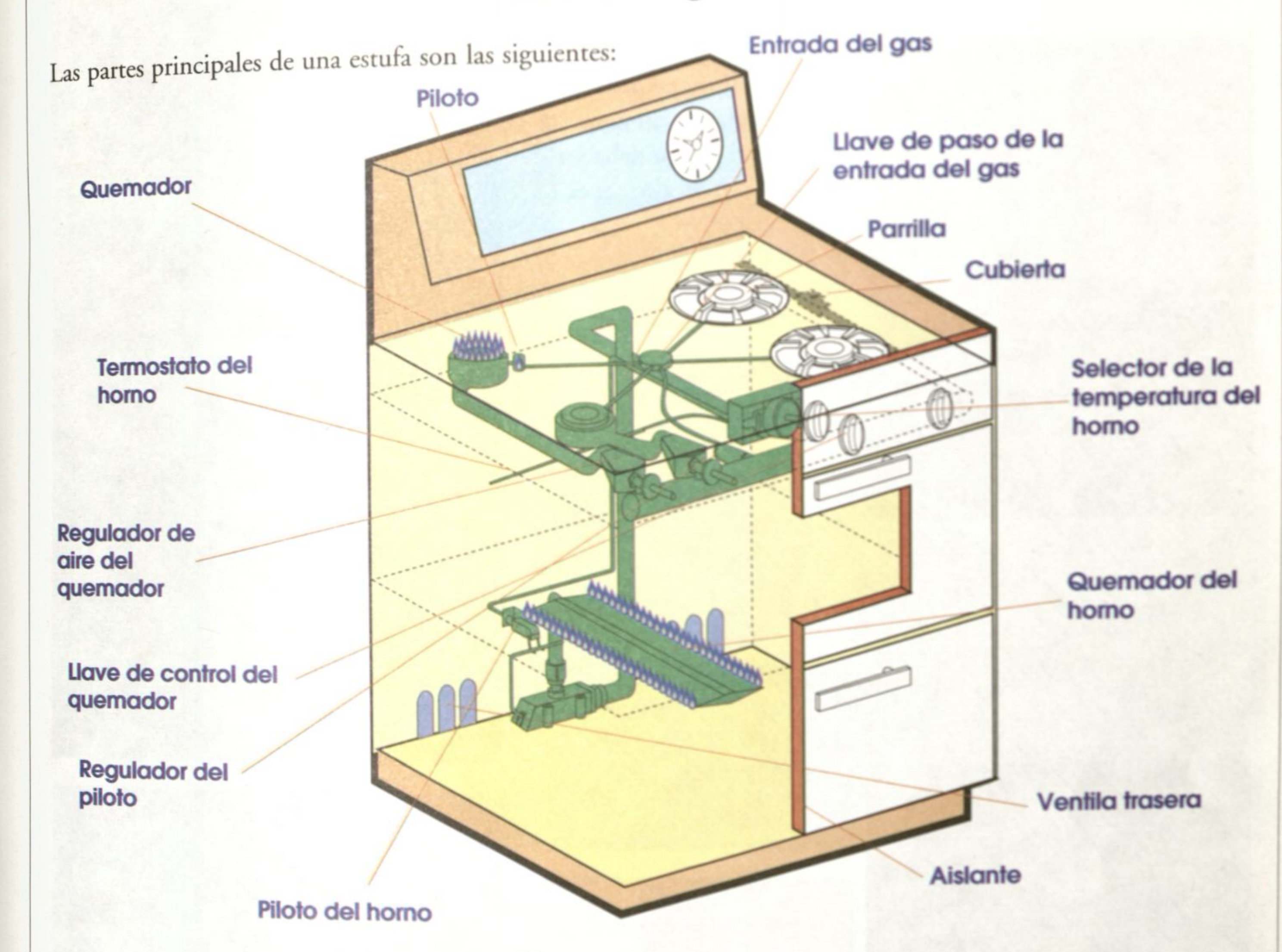
Estufa de gas



Las estufas y los hornos de gas son equipos muy sencillos y muy confiables que rara vez se descomponen y que demandan un mantenimiento relativamente simple.

Estufa de gas

Las partes principales de una estufa son las siguientes:



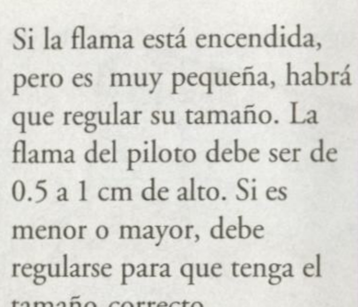
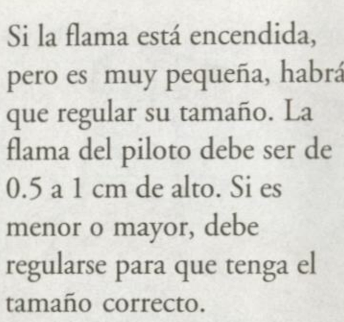
Ajuste del piloto



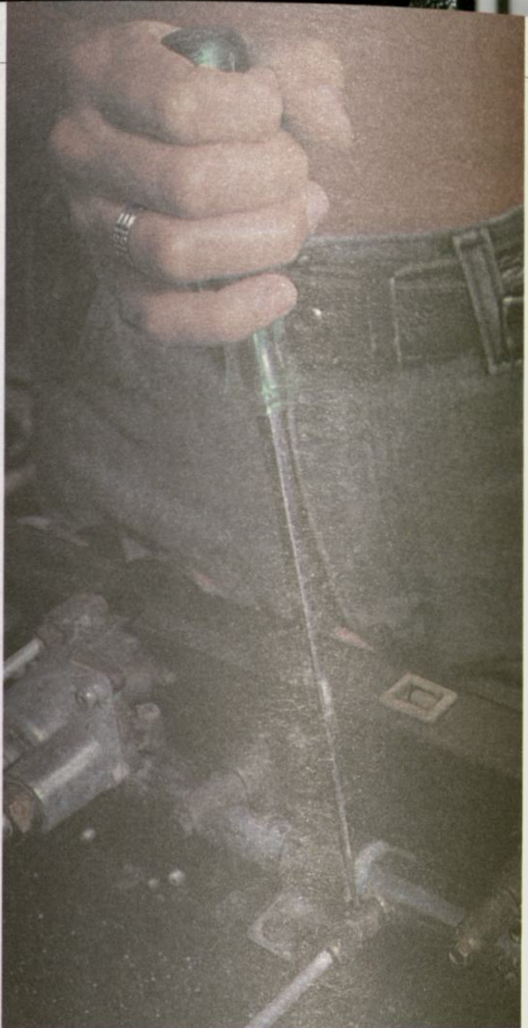
Entre los problemas más frecuentes de una estufa de gas está que el quemador no prende al abrir la llave. En este caso es posible que haya problemas con el piloto.

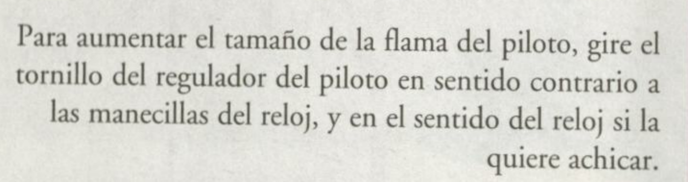
Levante la cubierta de la estufa y observe la flama del piloto. Si no hay flama, enciéndala de nuevo.

Ajuste del piloto

Si la flama está encendida, pero es muy pequeña, habrá que regular su tamaño. La flama del piloto debe ser de 0.5 a 1 cm de alto. Si es menor o mayor, debe regularse para que tenga el tamaño correcto.





Para aumentar el tamaño de la flama del piloto, gire el tornillo del regulador del piloto en sentido contrario a las manecillas del reloj, y en el sentido del reloj si la quiere achicar.



También puede ocurrir que el orificio de salida del gas del piloto esté ligeramente obstruido. Destápelo con un alfiler o un trozo de alambre delgado.



Si a pesar de que la flama del piloto está correcta, el quemador sigue sin encender, pero enciende con un cerillo, seguramente se encuentra tapado el conducto que va del piloto al quemador. Destápelo con un palillo y lávelo con agua caliente y detergente.

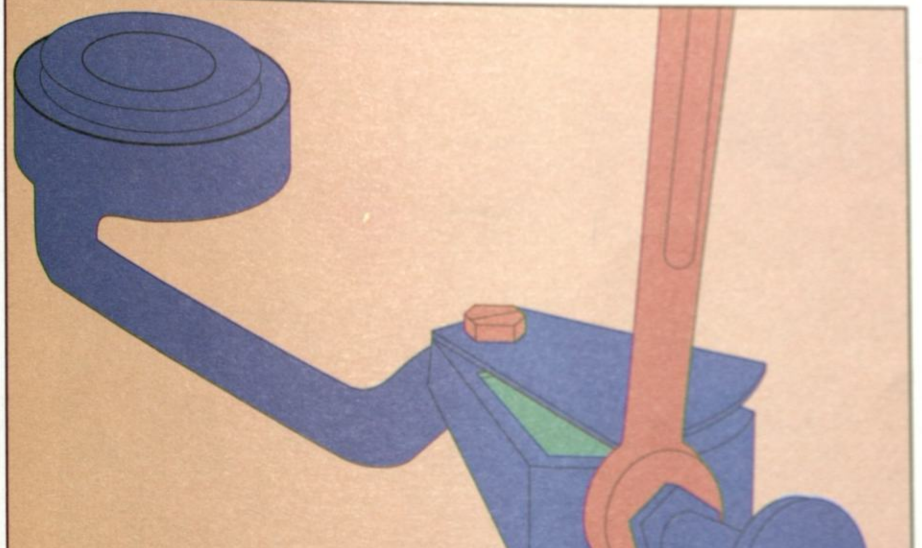
Ajuste de la flama

La flama del quemador debe tener forma de cono, de unos 2 cm de alto, y ser uniforme de color azul claro con un interior verdoso.

Si la flama no tiene esas características se necesita ajustar la mezcla de gas y aire.



Si la flama tiene una forma irregular, más grande en unas partes que en otras, es una indicación de que hay orificios obstruidos. Desmonte el quemador, limpie los orificios con un trozo de alambre y lávelo con agua caliente y amoniaco.



Si la flama es amarilla o naranja en la punta y humea, es que la mezcla tiene mucho gas.

Si el quemador encendido produce un sonido ronco y la llama se separa del quemador, es que la mezcla tiene mucho aire.

Para variar la cantidad de aire, afloje el tornillo de ajuste del mezclador y deslice su placa para cambiar el tamaño de la abertura en la cámara de mezcla.

Algunos hornos tienen un piloto para que haya un encendido automático cuando se abre el selector de temperatura. El piloto y la flama del quemador está controlada por un sistema que opera de manera semejante al de los calentadores de gas.



AGRICULTURA Y GANADERÍA
Manual de apicultura
Manual de avicultura
Manual de cría y manejo de borregos
Manual de fertilización y productividad del suelo agrícola
Manual de fruticultura
Manual de horticultura
Manual de maquinaria agrícola y labranza de la tierra
Manual de plagas y enfermedades agrícolas
Manual de porcicultura
Manual del cultivo de chile
Manual del cultivo del maíz
Manual del cultivo del tomate
Manual del ganado bovino para carne
Manual del ganado bovino para leche
Manual del ganado caprino
Manual del riego agrícola

JARDINERÍA
Manual del jardinero
Manual de viverismo. Horticultura ornamental

ALBAÑILERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Manual de albañilería y autoconstrucción I
Manual de albañilería y autoconstrucción II
Manual de albañilería y autoconstrucción III
Manual de diseño y construcción de albercas
Manual de pisos
Manual de puertas
Manual de ventanas
Manual del maestro de obras
Manual del residente de obra

TRABAJOS CON MADERA
Manual de carpintería I. *Las herramientas de mano*
Manual de carpintería II. *Las herramientas de banco*
Manual de tallado en madera
Manual de torneado en madera

INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO RESIDENCIALES
Manual de impermeabilización
Manual de instalaciones de gas
Manual de instalaciones eléctricas
Manual de mantenimiento de albercas
Manual de mantenimiento de cisternas, tinacos y fosas sépticas
Manual de plomería
Manual de refrigeración y aire acondicionado I
Manual de refrigeración y aire acondicionado II

TRABAJOS CON METAL
Manual de embobinado de motores
Manual de recubrimientos metálicos
Manual del torno para metal
Manual de trabajo en lámina

SOLDADURA Y HERRERÍA
Manual de herrería
Manual de soldadura con arco eléctrico
Manual de soldadura con oxiacetileno

SERIGRAFÍA
Manual de serigrafía

TRABAJOS CON VIDRIO
Manual del vidrio I. *Grabados y vitrales*
Manual del vidrio II. *Estirado y fusionado*

MOLDES Y VACIADO
Manual de moldes y vaciado

TRABAJOS CON PIEDRA
Manual del tallado en piedra

PINTURA
Manual de barniz y pintura de muebles
Manual de pintura automotriz
Manual de pintura de casas y edificios

BICICLETAS
Manual de reparación de bicicletas

CONFECCIÓN
Manual de confección de camisas de vestir
Manual de tapicería
Manual de teñido y estampado artesanal

ESTÉTICA
Manual de corte de pelo para hombre
Manual de corte de pelo para mujer
Manual de masaje
Manual de ondulado y teñido del cabello
Manual de tratamientos faciales, manicure y maquillaje
Manual del salón de belleza

ALIMENTOS
Manual de conservación de alimentos
Manual de salchichonería

RESTAURANTES Y GASTRONOMÍA
Manual de meseros y capitanes
Manual de organización de negocios de comida rápida
Manual de vinos y licores

ECONOMÍA DOMÉSTICA
Manual de arreglos florales
Manual de bodas
Manual de purificación del agua
Manual del manejo de la basura
Manual del servicio doméstico

SUPERACIÓN PERSONAL
Guía del buen vestir para el hombre de hoy
Guía del buen vestir para la mujer de hoy
Manual de bodybuilding. Fisicoculturismo
Manual de cómo buscar trabajo y conservarlo
Manual de modales y cortesía cotidiana
Manual de preparación de viajes

PROFESIONES
Manual del guía de turistas
Manual del vendedor profesional

ADMINISTRACIÓN
Cálculo del punto de equilibrio

Precauciones con los aparatos de gas



Si cerca de la estufa huele a gas, revise primero si están encendidos los pilotos. Si lo están, cierre de inmediato la llave de paso de entrada del gas. La estufa, como cualquier otro aparato de gas, puede ocasionar una explosión si se ha producido una fuga.



No prenda ningún aparato eléctrico, ni ningún apagador.



Abra las puertas y ventanas de la casa y espere a que se disipe el gas. No fume.

Las fugas se detectan colocando espuma de jabón en cada una de las conexiones y válvulas que llevan gas a la estufa o en las que tiene en su interior. Para ello se prepara la jabonadura, se abre la llave de paso del gas por un momento y se aplica jabonadura en algunas de las conexiones. Si en dos a tres minutos no encuentra la fuga, cierre de nuevo la llave de paso, deje que se ventile y continúe más tarde.





MANUAL DE INSTALACIONES DE GAS

Una guía paso a paso

Colección Cómo hacer bien y fácilmente

El presente manual lo capacitará para desempeñarse como técnico de instalaciones domésticas de gas de baja presión, así como de mantenimiento de los aparatos que funcionan con gas L. P., como son la estufa y el calentador de agua. Asimismo, será de utilidad como manual de consulta en todos los hogares. El contenido se refiere sobre todo al gas L. P., o gas licuado bajo presión, por ser el combustible doméstico más utilizado.

Un lenguaje sencillo y abundantes ilustraciones en color lo guiarán, paso a paso, a lo largo de los temas.

Contenido



ISBN 978-968-24-4424-1
9 789682 444241
www.trillas.com.mx